

Über Fortschritte in der Feuerungstechnik.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 1. März 1904 von Ingenieur **Gustav Deutsch**.

Die bloße theoretische Erwägung sagt uns, daß die Verwertung des bei uns usuellen Brennmaterials, also der Kohle, auf mechanischen Feuerungen weit bessere Effekte ergeben muß als auf den periodisch bedienten Handfeuerungen. Der höchste Nutzeffekt wird ja bekanntlich dann erzielt, wenn es gelingt, im Verbrennungsraume eine möglichst hohe Temperatur möglichst konstant zu erhalten. Die mechanischen Rostbeschickungseinrichtungen, welche kontinuierlich kleine Mengen von Brennmaterial in den Feuerungsraum werfen, bieten wohl alle theoretischen Vorbedingungen zur Erreichung dieses Zieles. Es entfallen die Störungen durch Öffnen der Feuertüren, es kann die theoretisch erforderliche Verbrennungsluft mit größter Annäherung bestimmt und zugeführt werden, und wird die Wirtschaftlichkeit auch durch den weiteren Umstand erhöht, daß die Kosten der Bedienung durch Reduktion der Zahl der Heizer herabgesetzt werden.

Warum trifft man aber trotz dieser unbestreitbaren Vorteile auch bei größten industriellen Etablissements, wo die einmaligen Einrichtungskosten keine ausschlaggebende Rolle spielen, und wo auch das Verständnis für theoretische Erwägungen vorausgesetzt werden darf, warum trifft man auch hier nur äußerst selten auf mechanische Rostbeschickungsvorrichtungen?

Die Antwort lautet: Weil man nach der Theorie allein Fabriken nicht betreiben kann. Die meist durch Vermittlung von Stufenscheiben angetriebenen Stoker gestatten nicht, bei stark veränderlichen Dampfentnahmen mit der Dampferzeugung nachzukommen. Die gleichmäßige Beschickung der Rostfläche erfordert wegen der in Betracht kommenden Wurfbewegungen eine bestimmte Größe des Kohlenkornes. Man ist auf genaue Einhaltung des Kohlenbezuges mehr angewiesen wie bei anderen Feuerungen, kann daher nicht in dem Maße günstige Kohlenkonjunkturen ausnützen wie sonst. Und wenn auch die eigentlichen Bedienungskosten geringer sind als bei Handfeuerungen, so kommen wieder hier die gar nicht unbeträchtlichen Reparaturauslagen in Betracht, die ebenso eine Folge der mehr oder weniger komplizierten Bauart sind wie die damit bedingte Gefahr für die Betriebskontinuität.

Soll die Einführung von automatischen Feuerungen Fortschritte machen, so wird dies nur unter Beseitigung der angeführten, in der Praxis der Fabriksbetriebe begründeten Mängel geschehen können.

Von einem wesentlichen Fortschritt in dieser Richtung sei hier Erwähnung getan. Seit kurzem ist in Amerika, England, Schweden und Italien der Typus der Unterbeschickungsfeuerungen in Gebrauch; Österreich und Deutschland sind im Begriffe nachzuzufolgen. Das Wesen dieser Unterbeschickungsfeuerungen oder Underfeed Stoker besteht im Verlassen des bisher ausschließlich geübten Vorganges, frische Kohle auf die brennende zu werfen. Die langsame Erwärmung der kalten Kohle von unten her bedingt zuerst die Entwicklung von schwer verbrennbaren Gasen, die nur bei erhöhtem Luftzutritt und sehr hoher Temperatur zur Oxydation gebracht werden können, bei welcher

die ihnen innewohnende Wärmemenge frei wird. Sind diese Vorbedingungen zur Verbrennung der erst entwickelten schweren Kohlenwasserstoffe u. s. w. nicht gegeben, so entströmen sie unausgenützt und in Form von Rauch dem Schornstein. Bei den Unterbeschickungsfeuerungen wird aber die frische Kohle unter die brennende geschoben, sie wird also von oben her erwärmt, und die zuerst entstehenden Gase müssen demnach durch die brennende Kohlschicht steigen, erreichen demnach, unter der Voraussetzung genügender Luftzufuhr an richtiger Stelle, den Feuerungsraum in vollständig verbranntem Zustand.

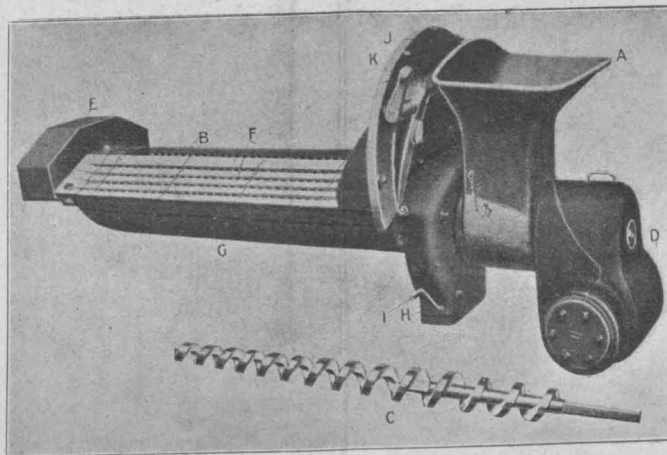


Abb. 1.

Es ist klar, daß unter solchen Umständen Rauch überhaupt nicht mehr auftreten kann, was sich in der Praxis auch als vollständig richtig erwies. Was nun die Wirtschaftlichkeit einer solchen Feuerung anlangt, so ist dieselbe offenbar eine mindest ebenso hohe wie die anderer mechanischer Feuerungen, da hier ebenfalls ein Öffnen der Feuertüre entfällt und weiters auch die kleine Abkühlung der Feuerraumtemperatur, die durch Einwerfen kleiner Kohlenmengen bei Oberbeschickungseinrichtungen unvermeidbar ist. Auch hier wird der schließliche Nutzeffekt von der richtigen Bemessung der durch Unterwind zugeführten Verbrennungsluft abhängen. Die Konstruktion, die ich nur in ihren wesentlichsten Teilen hier erläutern kann, zeigt vor der Kesselbrust einen Fülltrichter A, der mit einem in den Feuerraum führenden, oben offenen Trog B in Verbindung steht. Im Troge befindet sich eine Förderschnecke aus Stahlguß (in Abb. 1 unten separat dargestellt), die durch eine außenliegende Vorrichtung in sehr langsamer Drehung versetzt wird, deren Geschwindigkeit ganz nach Belieben geändert werden kann. Kohle beliebigen Sortiments, und das ist nach dem Vorerwähnten von Wesenheit, wird in den Fülltrichter mit der Schaufel oder durch eine mechanische Einrichtung eingefüllt, wird von der Transportschnecke in den Trog gefördert, hebt die über der Schnecke befindliche, brennende Kohle auf, weil sie

anders nicht aus dem Troge heraus kann, wird hiebei langsam entgast und gelangt, wenn sie die bisher oben befindliche Kohle auf die seitlich dem Troge dachziegelartig angeordneten Platten *F* geschoben hat, selbst an die höchste Stelle. Die Einführung der durch einen Ventilator eingeblasenen Luft erfolgt in der Nähe der höchsten Stelle des Troges beiderseitig. Auch zu den auf den dachziegelartig angeordneten Seitenplatten ausbrennenden Kohlen gelangt Luft in entsprechender Menge, so daß die Ausnützung der Kohle sehr ökonomisch vor sich geht, vorausgesetzt, daß die Beanspruchung der Anlage keine zu schwache ist. In diesem Falle geht nämlich durch die Luftöffnungen der Seitenplatten wegen zu geringen Widerstandes daselbst eine

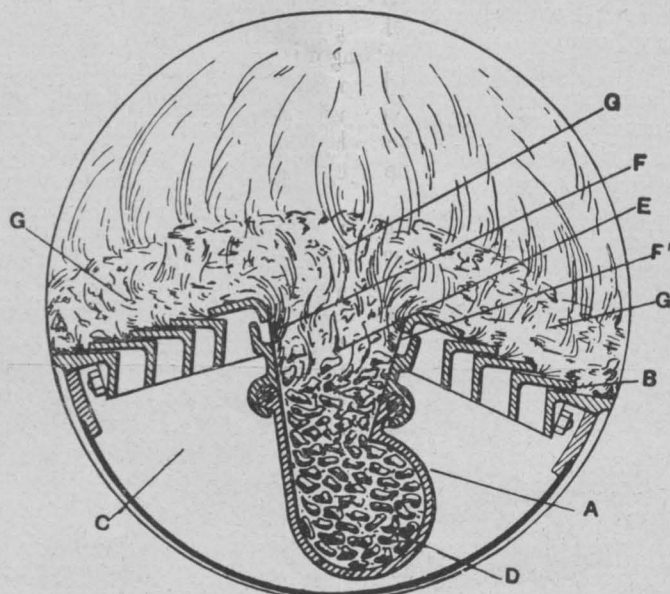


Abb. 2.

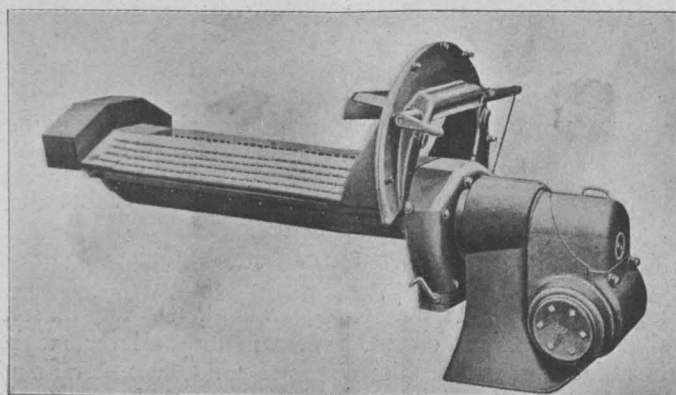


Abb. 3.

zu große Menge von Luft, wodurch der Effekt natürlich vermindert wird. Es empfiehlt sich demnach, solche Feuerungen ziemlich klein zu wählen, damit sie außer der absoluten Rauchlosigkeit, die sie unter allen Umständen sichern, auch die denkbar beste Kohlenausnützung ergeben.

Der von der Underfeed Stoker Company Limited in London erzeugte Apparat hat als Antriebsvorrichtung einen Dampfzylinder, welcher mit einer Kolbenschleppsteuerung versehen ist, wie solche auch bei den Moorepumpen in Anwendung steht. Die Steuerorgane sind im Innern des Zylinders selbst gelegen, bedürfen daher keiner Wartung. Ein $\frac{1}{2}$ " Dampfrohrchen mit Ventil stellt die Verbindung mit dem Dampftraume des Kessels her. Nach der Stellung des Ventiles arbeitet der kleine, gegen Verschmutzung durch eine abhebbare Kapsel gut geschützte Motor langsamer oder rascher, je nach Bedarf. Die hin- und her-

gehende Bewegung des Kolbens wird durch ein Schaltrad und eine Sperrklinke auf die Transportschnecke übertragen. Durch einen einfachen Handgriff wird der Drehsinn der Schnecke umgekehrt, wodurch die Kohle aus dem Feuerraum herausgeholt wird. Die ganze Einrichtung ist recht einfach und stark konstruiert, so daß auch die Frage der Abnutzung und der Betriebssicherheit recht gut gelöst erscheint.

Nachdem nicht alle Industriellen in der angenehmen Lage sind, sich die einmaligen, immerhin ziemlich beträchtlichen Einrichtungskosten einer solchen ganz vorzüglichen automatischen Feuerung leisten zu können, sei nunmehr auf das Gebiet der weniger kostspieligen Handfeuerungen eingegangen, auf welchem Gebiete eine große Tätigkeit entfaltet wird, sowohl um ökonomische Resultate zu erzielen, als auch um der oft übermäßigen Rauchentwicklung Herr zu werden.

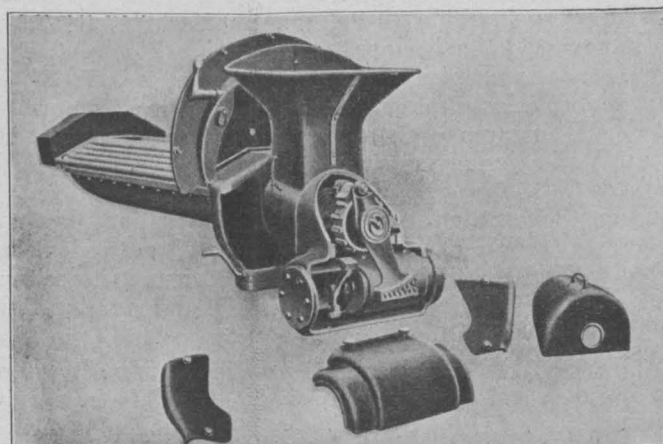


Abb. 4.

Bekannt sind schon seit langem jene Vorrichtungen (Zugregler geheißen), deren Zweck darin besteht, die dem Verbrennungsvorgange entsprechend richtig bemessene Menge an Verbrennungsluft in den Feuerraum einzuführen. Ihre Wirkungsweise stützt sich auf die Erkenntnis, daß zu Beginn der Verbrennungsperiode weit mehr Luft nötig ist als zu Ende derselben, einerseits weil die schon früher erwähnten Gase, die anfangs entwickelt werden, sehr viel Verbrennungsluft erfordern, andererseits weil die beinahe ausgebrannte Kohle locker ist, daher auch schon bei sehr geringer Zugwirkung die verminderte Luftmenge, die sie benötigt, durch den Rost läßt. Man hat solche gut bewährte Konstruktionen in großer Zahl, und wird ein Teil der Apparate durch Aufziehen mit einer Kurbel nach Abschließen der Feuertüre in Aktion gesetzt, ein anderer Teil setzt sich eben durch das Schließen der Feuertüre automatisch in Bewegung.

Der Apparat von Ganz & Comp. gehört zu der letzteren Klasse. Er strebt aber außer der Regelung des Zuflusses der Verbrennungsluft noch die Rauchverminderung in folgender Weise an. Gleichzeitig mit dem automatischen Heben des Rauchschiebers infolge Öffnens eines Ventiles wird an der Feuertüre eine Öffnung frei gelegt, die Oberluft in den Feuerraum treten läßt. Auch wird durch eine am Scheitel der Feuertüre angebrachte Mündung durch gleichzeitiges Öffnen eines zweiten Ventiles Dampf über den Rost geblasen, der die Oberluft zweckmäßig gegen die Kohlen drückt. Es wird also anfangs sehr viel Luft eintreten, wie dies ja auch nötig ist. Später schließt sich die Lufteintrittsöffnung in der Feuertüre sowie auch das kleine Dampfventil für den sogenannten Injektor, und senkt sich durch das nicht ausbalancierte Gewicht des Rauchschiebers derselbe langsam bis zu einer minimal zulässigen Eröffnung,

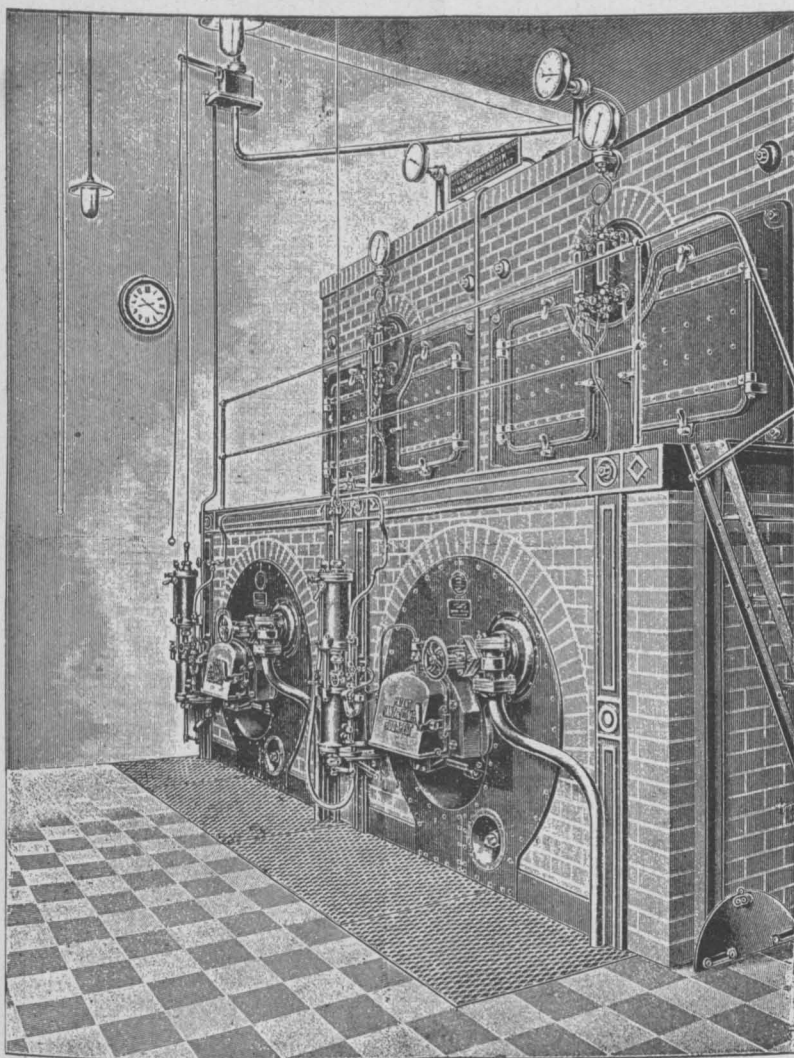


Abb. 5.

wodurch immer weniger Luft durch die Roste tritt. Das langsame Absenken wird durch einen Katarakt, welcher regulierbar ist, herbeigeführt.

Diese Vorrichtung von Ganz & Comp. entspricht infolge ihrer guten Herstellung allen gerechten Ansprüchen. Es soll nun hier untersucht werden, wann die Verhältnisse solche sind, daß ähnliche Apparate zweckmäßig erscheinen. Sehr vorteilhaft wirken ähnliche Einrichtungen bei Feuerungen mit nur einer Feuertüre und besonders bei regelmäßigem und nicht zu sehr angestrengtem Betrieb. Bei mehreren Feuertüren können die Apparate aber nur verwendet werden, wenn alle Feuertüren unmittelbar hintereinander beschickt werden, als letzte jene, an deren Drehachse die Vorrichtung zur Auslösung aller Bewegungen sitzt. Aber diese Methode, alle Feuertüren eines Kessels sozusagen gleichzeitig zu bedienen, hat die relativ schlechteste Kohlenausnützung zur Folge. Es treten bei solcher Bedienung durch das lange Aussetzen der Feuerwirkung und durch die lange andauernde Einströmung kalter Luft große, sehr schädliche Temperaturschwankungen auf. Werden hingegen Zeitintervalle zwischen den einzelnen Beschickungen gelassen, so wird die Abkühlung immer wieder bei einer hohen Temperatur beginnen, kann daher nie so weit fort schreiten, als früher gezeigt. Auch die Anordnung von Zugreglern an jeder Feuertüre würde keine Besserung herbeiführen, solange die Zugregelung durch den Schornsteinschieber erfolgt. Denn nach dem Aufwerfen frischer Kohle auf einen Teil des Rostes wird die darauf folgende Hochhebung des Essenschiebers nicht zur Folge haben, daß die Verbrennungsluft sich einen Weg durch diese dicht

liegende Kohle bahnt; es wird vielmehr an den von fast abgebrannter Kohle bedeckten Rostteilen Luft eintreten, u. zw. viel zu viel Luft, weil hier sehr geringer Widerstand vorhanden. Die Abb. 7—10 zeigen Diagramme, in welchen die Zeit in Minuten als Abszissen, die Menge an Verbrennungsluft als Ordinaten aufgetragen sind. Die voll gezeichneten Kurven stellen den theoretischen Luftbedarf dar, die strichlierten Linien bedeuten die ohne Rauchschieber-Regelung, die strichpunktirten Linien die mit Rauchschieber-Regelung zuströmenden Luftmengen. Die schraffierten Flächen zeigen den Luftüberschuß bei Rauchschieber-Regelung. In Abb. 7 ist eine eintürige Feuerung, in Abb. 8 eine zweitürige mit unmittelbar hintereinander erfolgender Beschickung beider Türen, in Abb. 9 eine zweitürige Feuerung mit normalen Beschickungsintervallen und endlich in Abb. 10 eine dreitürige Feuerung gekennzeichnet. Ein wesentlicher Vorteil zugunsten der Rauchschieber-Regelung ist nach den Diagrammen bei mehrtürigen Feuerungen nicht zu erwarten.

Diese Erwägungen führen darauf, die Verwendung von Rauchschieberreglern bei mehrtürigen Feuerungen überhaupt als unzweckmäßig zu erklären und an ihrer Stelle automatische oder Handregulierung der zutretenden Luft durch die Aschenklappen zu wählen. Bei Flammrohrkesseln ist dies ohneweiters durchführbar, bei Unterfeuerungskesseln nach erfolgtem Einbau von Abschlußwänden zwischen je zwei Aschentüren, derart, daß diese Zwischenwände von der Sohle des Aschenfalles bis zum Rost und von der Brustwand der Kessel bis zur Feuerbrücke reichen.

Es ist bekannt, daß es am zweckmäßigsten ist, als Rauchverbrenner und Kohlensparer einen guten Heizer anzustellen, der entsprechend bezahlt wird und nichts anderes zu tun hat, als zu heizen. Nachdem aber, wie die Erfahrung zeigt, diese Forderung aus verschiedenen Gründen meist ein frommer Wunsch bleibt, ist zu erwägen, ob man nicht durch einfache Mittel das gar zu schlechte Feuern erschweren, wenn nicht ganz unmöglich machen kann.

Grobe Fehler beim Heizen sind: Unnötig langes Offenhalten der Feuertüren, Aufwerfen zu großer Quantitäten von Kohle auf einmal und Nichtbenützung des Rauchschiebers beim Auflegen, beim Schüren, Abschlacken etc. Die Fabrik der Herren A. & H. May in Hatschein hat zur Beseitigung eines Teiles dieser Ubelstände kleine Schaufeln in Verwendung,

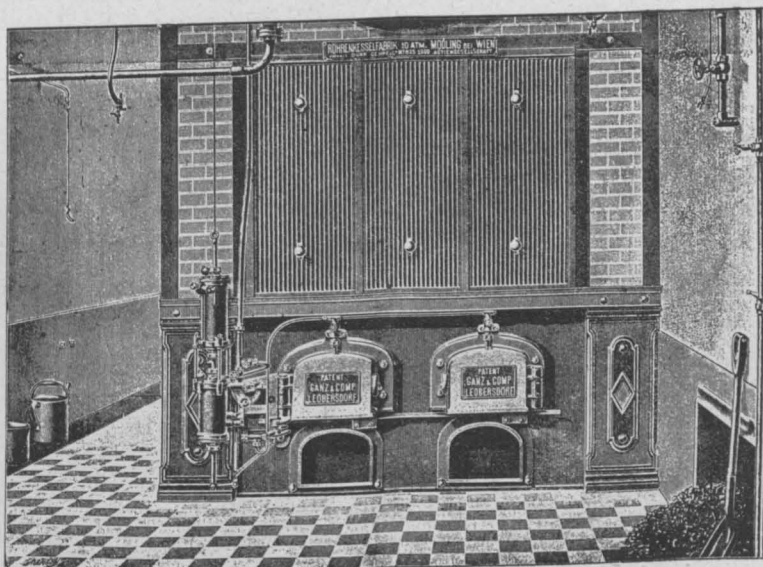


Abb. 6.

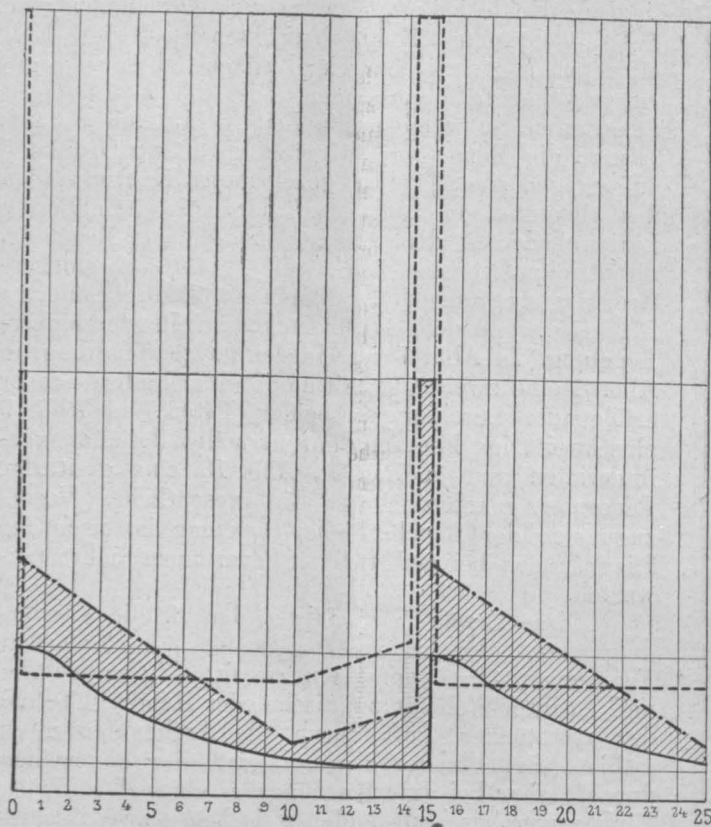


Abb. 7.

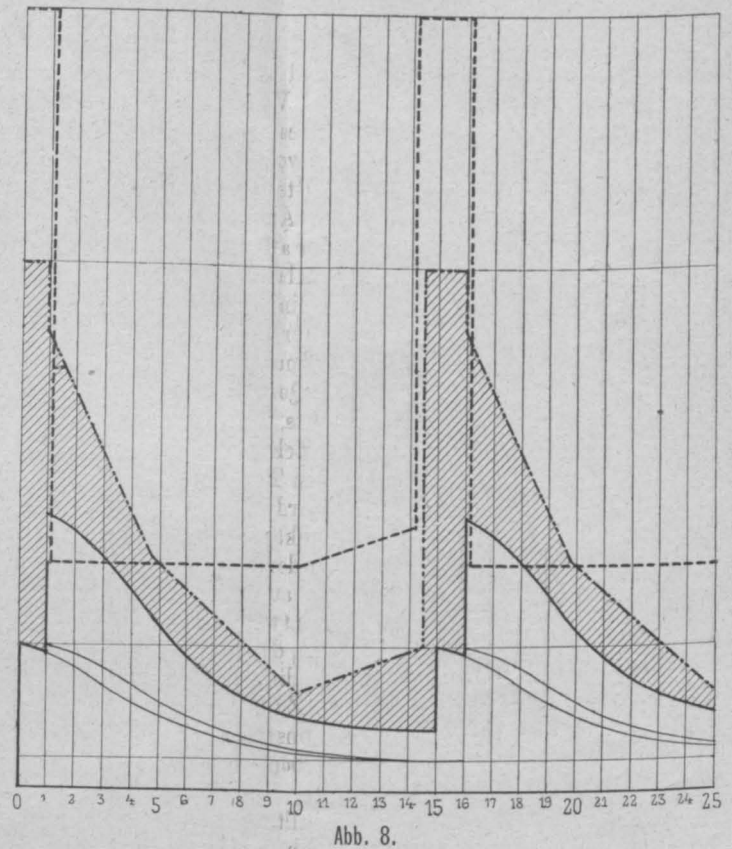


Abb. 8.

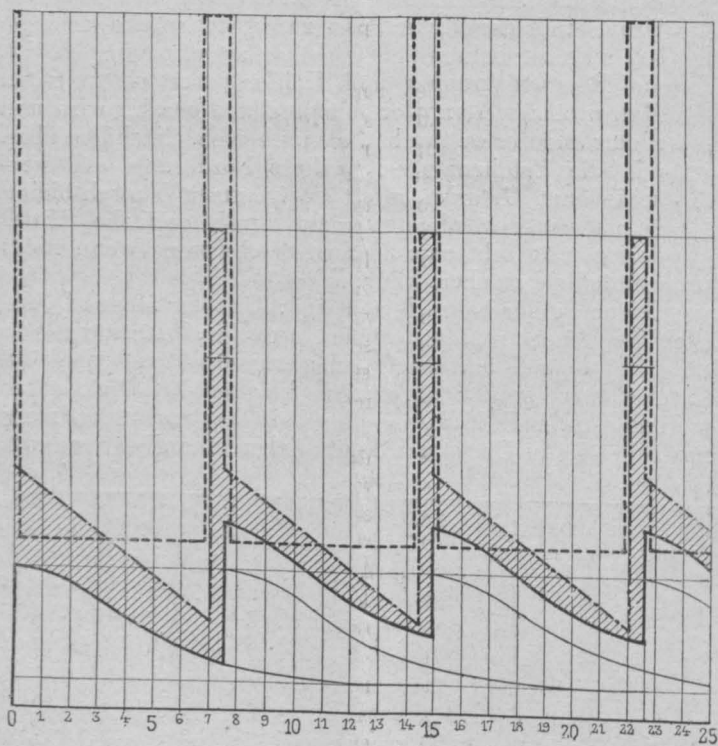


Abb. 9.

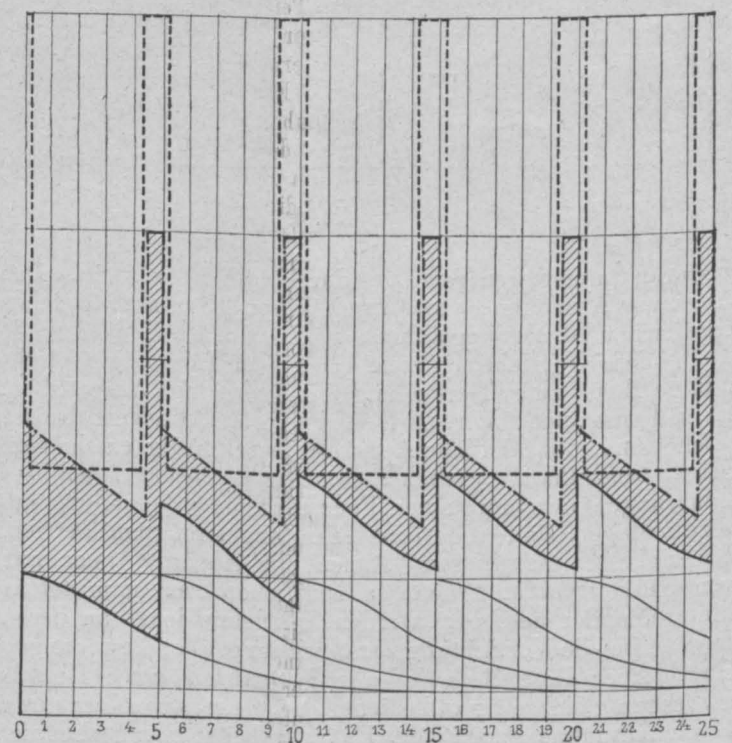


Abb. 10.

mit denen die Kohlen in geringeren Mengen durch kleine Öffnungen eingeworfen werden. Die Öffnungen sind in Einsätzen freigelassen, welche hinter den Feuertüren am Geschränke fix angebracht sind. Wird die Feuertüre geöffnet, so bietet sich demnach nicht die ganze Öffnung des Rahmens frei dar, sondern bloß der erwähnte Ausschnitt; es wird also der Eintritt kalter Oberluft bedeutend herabgemindert. Ein Zwang zur Benützung der Rauchschieber besteht dort nicht. Es ist aber nicht unwesentlich, auch einen solchen herbeizuführen, da das Volumen der ein-

dringenden Luft nicht nur vom offenen Querschnitt, sondern auch von der Saugwirkung der Esse abhängt; auch ist bei breiten Rosten die Maysche Anordnung nicht geeignet, alle Rostteile gut zugänglich zu machen. Ich will hier eine Konstruktion vorführen, die auch diese Punkte berücksichtigt und für einen speziellen Fall von mir gebaut wurde.

Macht man die Feuertüre um eine obere, horizontale Achse aufklappbar, so kann die mit der Feuertüre verkeilte Achse, an welcher ein Hebel angebracht ist, nur dann offen bleiben, wenn der Hebel hochgehalten wird. Es kann der

Hebel mit Hilfe einer Kette so mit dem Gegengewichtseil des Rauchschiebers verbunden sein, daß nur bei gehobenem Gegengewicht der Hebel hochgehalten wird, also nur bei dem zulässig tiefsten Schieberstand ein Einfeuern ermöglicht ist. Dabei kann auch die Verminderung des ganz unnütz großen Feuertürquerschnittes durch Teilung in drei Klappen herbeigeführt werden, wobei jede der beiden äußeren Klappen größere, die Mittelklappe hingegen nur geringe Breite besitzt. Wird die Achse verdreht, so geht die Mittelklappe mit, u. zw. entweder allein (beim Schüren etc.) oder mit einer der beiden Seitenklappen, wenn ein Riegel entsprechend nach rechts oder links verschoben wurde. Man kann den Rahmen also immer beibehalten und legt von der vorhandenen großen Öffnung nur immer einen Teil von unbedingt notwendigem Querschnitt frei. Dadurch, daß die Beschickung einmal rechts, das anderemal links erfolgt, wird die Kohle an den Ecken länger ausbrennen können, und wird auch immer ein Teil des Rostes in voller Glut bleiben. Auch dadurch wird die Herabsetzung der Feuerraumtemperatur wirksam bekämpft, gleichzeitig die Rauchbildung beträchtlich vermindert.

Eine weitere Handfeuerung aus der letzten Zeit ist die Feuerung von Steinau & Witte in Hannover. Durch eine Reihe von vertikalen Klappen, die sich aber nach innen und nach abwärts öffnen, wird die Beschickungsöffnung gewöhnlich geschlossen gehalten. Zum Aufgeben von Kohle dient eine der Karioschen Konstruktion nachgebildete Muldenschaufel, die beim Einstoßen immer zwei der erwähnten Klappen niederdrückt und die damit frei werdende Öffnung fast ganz ausfüllt, so daß nur sehr wenig Oberluft eindringen kann. Durch Umkippen der eingestoßenen Schaufel wird bloß ein Teil des Rostes mit kalter Kohle bedeckt, so daß die anderen Partien in heller Glut verbleiben, was auf die Rauchverminderung und auf die gute Kohlenausnützung günstigen Einfluß ausübt.

Nun möchte ich mir erlauben, eines interessanten Fortschrittes auf dem Gebiete der Lokomotivfeuerung Erwähnung zu tun. Die stabilen Feuerungen sind ganz anderen Bedingungen angepaßt als die Lokomotivfeuerungen. Letztere stellen eine große Heizfläche, auf sehr kleinem Raume zusammengedrängt, dar, ohne wärmeaufspeichernde Einmauerung, mit sehr ungleicher, plötzlich wechselnder Beanspruchung und ohne konstant wirkenden Essenzug. Die zur Verbrennung der aufgeworfenen Kohle nötige Luft wird durch die stoßweise Wirkung der Auspuffblasrohre ebenfalls stoßweise durch die Roste gejagt und nimmt dabei kleinere Kohlenstückchen und Asche in brennendem, resp. glühendem Zustande mit. Der Weg führt durch die Siederohre, dann mit wesentlich verringerter Geschwindigkeit durch die Rauchkammer und sodann durch den kurzen Essenaufsatz ins Freie. Wie viel unverbrannte Kohle selbst bei Anwendung von Funkenfängern hiebei in die Luft geht, hatte jeder, der nachts eine Eisenbahnfahrt unternahm, zu beobachten Gelegenheit. Die Einführung der Feuerschirme hat diesen Übelstand etwas gebessert, aber durchaus nicht ganz beseitigt. Aber ein Übelstand macht sich bei der Verwendung der einfachen Feuerschirme bemerkbar, nämlich der, daß die Feuergase die Neigung zeigen, lieber die oberen Siederohre zu durchziehen als die unteren; infolgedessen verlegen sich diese unteren Röhren, und an ihrer Ausmündung in der Rauchkammer lagert sich, da dieser Ort einen ruhigen Winkel darstellt, ein Teil der glühenden Kohlen und Aschenteile ab, wobei infolge ihrer hohen Temperatur sowohl die Rohrwand als auch die anderen Begrenzungen der unteren Aschenkammerhälfte ziemlich unangenehme Beschädigungen erleiden. Man muß ein eigenes Spritzrohr zum Ablöschen der Glut anordnen. Die in der Rauchkammer abgelagerte Löschel besteht fast zu $\frac{3}{4}$ aus Kohlenstoff, der aber nur schwer als Heizmittel für Werkstätten ausgenützt werden kann.

Die Feuerung des Oberkommissärs der k. k. Staatsbahnen, Herrn Ingenieur Karl Schleyder in Zditz, beseitigt nun einen großen Teil der genannten Übelstände auf folgende Weise. Vom tiefsten Punkte der Rauchkammer wird ein Verbindungsrohr zum Aschenfall gelegt, durch welches dann die Rauchkammerlöschel, mit Luft gemischt, zurückbefördert wird, wenn am Rohrknie unter dem Aschenkasten durch ein gelochtes Röhrechen Dampf auströmt und sich so daselbst ein größeres Vakuum bildet, als in der Rauchkammer vorhanden ist. Das Gemisch von Löschel, Luft und Dampf strömt durch einen gußstählernen Stutzen über den Rost gegen den Unterteil des Feuerschirmes, welcher in Weißglut ist; die Löschel verbrennt hier, und die Luft wirkt als hocheerhitzte Sekundärluft rauchverzehrend. Der Feuerschirm ist in mehreren Teilen angeordnet, die so gestellt sind, daß nicht mehr eine Bevorzugung der obersten Rohrreihen eintritt, sondern allen Rohrreihen gleichmäßige Verbrennungsgase zugewiesen werden.

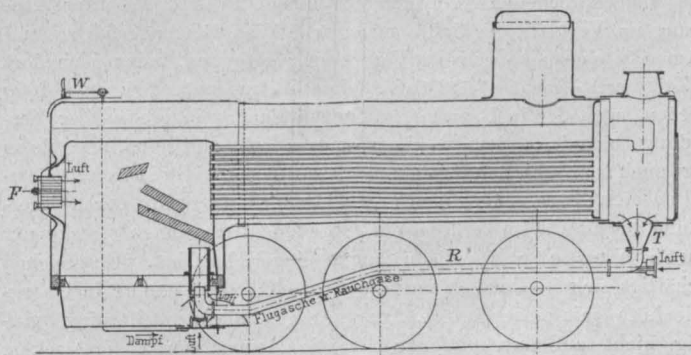


Abb. 11.

Der Effekt der Feuerung ist eine wesentliche Verminderung des Funkenfluges, eine rauchfreie Verbrennung, vollkommene Freihaltung der Siederohre und Rauchkammer von Löschel und als Resultat ihrer Wiederverbrennung eine nicht unbedeutende Kohlenersparnis, die sich pro Lokomotive und Jahr auf etwa K 500—800 ergab. In Anbetracht der geringen Einrichtungs- und der ganz unerheblichen Erhaltungskosten ist dieses Ergebnis ein vorzügliches zu nennen, was nicht nur von unseren Bahnverwaltungen, sondern auch von ausländischen Bahnen zum Anlasse genommen wurde, dieser Konstruktion durch Vornahme von Probeausrüstungen näherzutreten.

Zum Schlusse möchte ich, weil eben von Löschel die Rede war, auf das Auftauchen eines der Löschel ähnlichen Brennmaterials hinweisen, welches Kaumazit genannt wird. Das Verkokungsprodukt der Braunkohle galt lange als ungeeignet für die Verfeuerung zu industriellen Zwecken. Durch das Verfahren von Melhardt wird es ein unter Umständen ganz gut ausnützbarer Brennstoff, der allerdings nicht auf gewöhnlichen Rosten verbrannt werden kann, weil er dazu ein zu kleines Korn (4—8 mm) besitzt, wohl aber auf Kudlicz- und anderen Unterwindanordnungen, allein oder mit Kohle gemengt; der Heizwert ist ein sehr hoher, nämlich 6400 Kalorien. Wie viel davon tatsächlich in Wärme umgesetzt werden kann, hängt natürlich von der Bedienung durch den Heizer, resp. von der Konstruktion der Feuerung in demselben Maße ab, wie dies früher von der Kohle angegeben wurde. Ein Urteil über den Wert dieses neuen Brennmaterials abzugeben, wäre noch verfrüht, da ich diesbezüglich teilweise widersprechende Resultate in Erfahrung brachte. Immerhin ist der Umstand, daß die Berliner Elektrizitätszentrale sich entschlossen hat, ihre Kesselanlage für Kaumazitfeuerung einzurichten, interessant.

Nachdem im Vorstehenden dargelegt wurde, daß es bereits eine ganze Reihe von Vorkehrungen gibt, die bei

fachkundiger Auswahl und unter Berücksichtigung der vorhandenen Sonderverhältnisse entweder vollständige oder annähernde Rauchfreiheit bei guter Kohlenausnutzung sichern, kann auch bei uns dem Erscheinen von Vorschriften gegen die übermäßige Rauchentwicklung ruhig entgegen-gesehen werden. Diese Vorschriften werden nicht ausbleiben.

Sache der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure ist es nun, rechtzeitig dafür zu sorgen, daß sie den heutigen vorge-schrittenen Anschauungen und Erfahrungen auf feuer-technischem Betriebe entsprechen, so daß sie nicht zum Schaden, sondern zum Nutzen der Industrie zur Durch-führung gelangen.

Die jüngsten Anordnungen der Westinghouseschen selbsttätigen Blocksignale.

Von L. Kohlfürst.

Bei den zuerst 1883 auf der Fitchburg-Railroad ein-geführten, vorwiegend für dampfbetriebene Vollbahnen bestimmten selbsttätigen Westinghouseschen Blocksignalen erfolgt bekanntlich die Steuerung der Signale durch die Züge auf elektri-schem Wege, während die zur Hervorrufung des Signalzeichens er-forderlichen Bewegungen des Signalmittels — das Heben oder Senken des Armes eines Mastsignals — mittels Luft- oder Gasdruck erfolgt. Diese vielbesprochenen Anordnungen haben hinsichtlich ihrer Aus-führung im Verlaufe der Jahre mancherlei Wandlungen erfahren und in Amerika eine nennenswerte Verbreitung gefunden, indem sich dort zur Zeit bereits mehr als 1300 Signalposten und außerdem etwa 1000 Weichen nach der in Betracht gezogenen Bauart in praktischer Ver-wendung befinden. Seit wenigen Jahren hat die Signalform ihren Weg auch nach England genommen, wo sich die British Pneu-matic Railway Signaling Company mit deren Her-stellung befaßt und im verflossenen Jahre eine 10 km lange Strecke der South Western Eisenbahn damit eingerichtet hat. Desgleichen beschäftigt sich in Deutschland die Firma C. Strahmer in Georg-marienhütte mit einschlägigen Ausführungen, die sich allerdings vor-läufig nicht auf durchlaufende Blocksignaleinrichtungen erstrecken, sondern im wesentlichen bloß auf Weichen- und Signal-Stellwerks-anlagen für große Bahnhöfe beschränken, wie eine solche beispiels-weise soeben in Kottbus hergestellt wird.

Die Westinghouseschen Blocksignalanlagen, wie sie derzeit in Amerika und England lediglich auf doppelgeleisigen Bahnen durch-geführt werden, bedienen sich der sogenannten Geleisstrom-leitung nach Gassetscher Anordnung, d. h. die beiden Schienen-stränge des Fahrgeleises dienen als Stromleitungen und sind von Blockabschnitt zu Blockabschnitt, wie es die schematische Abb. 1 er-sehen läßt, durch nichtleitende Schienenstöße $i_2, i_3, i_4 \dots$, bzw. $J_2, J_3, J_4 \dots$ in die den Blockstrecken entsprechenden Stränge $s_1, s_2, s_3, s_4 \dots$, bzw. $S_1, S_2, S_3, S_4 \dots$ geschieden, an den übrigen Schienenstößen jedoch nach Art der Geleise für elek-trische Bahnen durch Kupfer-bänder oder sonstige Über-brückungen gutleitend ge-macht. Wo die Blockabschnitte beginnen, ist zwischen den beiden voneinander isolierten Schienensträngen des Gelei-ses mittels zweier Anschluß-kabel ein Relais $R_2, R_3, R_4 \dots$ und, wo die Abschnitte

endigen, ebenso eine Batterie $b_1, b_2, b_3 \dots$ eingeschaltet, demgemäß unter gewöhnlichen Verhältnissen, d. h. bei unbefahrener Strecke, die betreffende Geleisbatterie über die Spulen des zugehörigen Relais in Schluß steht und den Anker $a_2, a_3 \dots$ des letzteren angezogen hält. Nach den auf den amerikanischen Eisenbahnen geltenden Bestimmungen soll in diesen Geleisstromkreisen der Leitungswiderstand für ein Kilometer Geleisleitung nie größer sein als 0.6 Ohm, während der Isolierwiderstand weder bei trockenem noch bei nassem Wetter unter 5 Ohm herabsinken darf. Die einzelnen Relais besitzen einen Wider-stand von 4 Ohm, während die Geleisbatterien je aus zwei neben-einander geschalteten großplattigen Kupferzinkelementen bestehen, von denen jedes 1 Ohm inneren Widerstand hat. Wenn der günstigste Isolierwiderstand vorhanden ist, in welchem Falle er in einem Kilo-meter Geleisleitung annähernd 30 Ohm beträgt, dann findet sich im Geleis zunächst der Batterie ein Strom von 235 Milliampère, von dem das Relais ungefähr 194 Milliampère empfängt; beträgt der Isolier-widerstand aber den untersten zulässigen Grenzwert von 5 Ohm im Geleiskilometer, dann sind nächst der Batterie allerdings ebenfalls an-nähernd 235 Milliampère vorhanden, allein in die Relaispulen gelangen beiläufig nur 173 Milliampère. Natürlich können die innerhalb dieser Grenzen eintretenden, lediglich auf die Schwankungen zwischen günstiger und ungünstiger Witterung zurückzuführenden Stromunter-schiede, wenn sonst keine Fehler bestehen, die Ankerarbeit an den Relais noch in keiner Weise nachteilig beeinflussen.

So lange in einem Blockabschnitt der vorgedachte, zugfreie Ordnungszustand besteht, schließt der Relaisanker den Stromkreis einer Ortsbatterie $B_2, B_3 \dots$, in welchen an jeder Signalstelle der Steuerungselektromagnet $M_2, M_3 \dots$ eingeschaltet ist, dessen Spule sonach während des eben erwähnten Ruhezustandes gleichfalls im Ruhestrom steht. Diese Steuerungen M_2, M_3 sind einfache Röhren-elektromagnete, deren Spulen gewöhnlich für 5 Ohm Widerstand mit

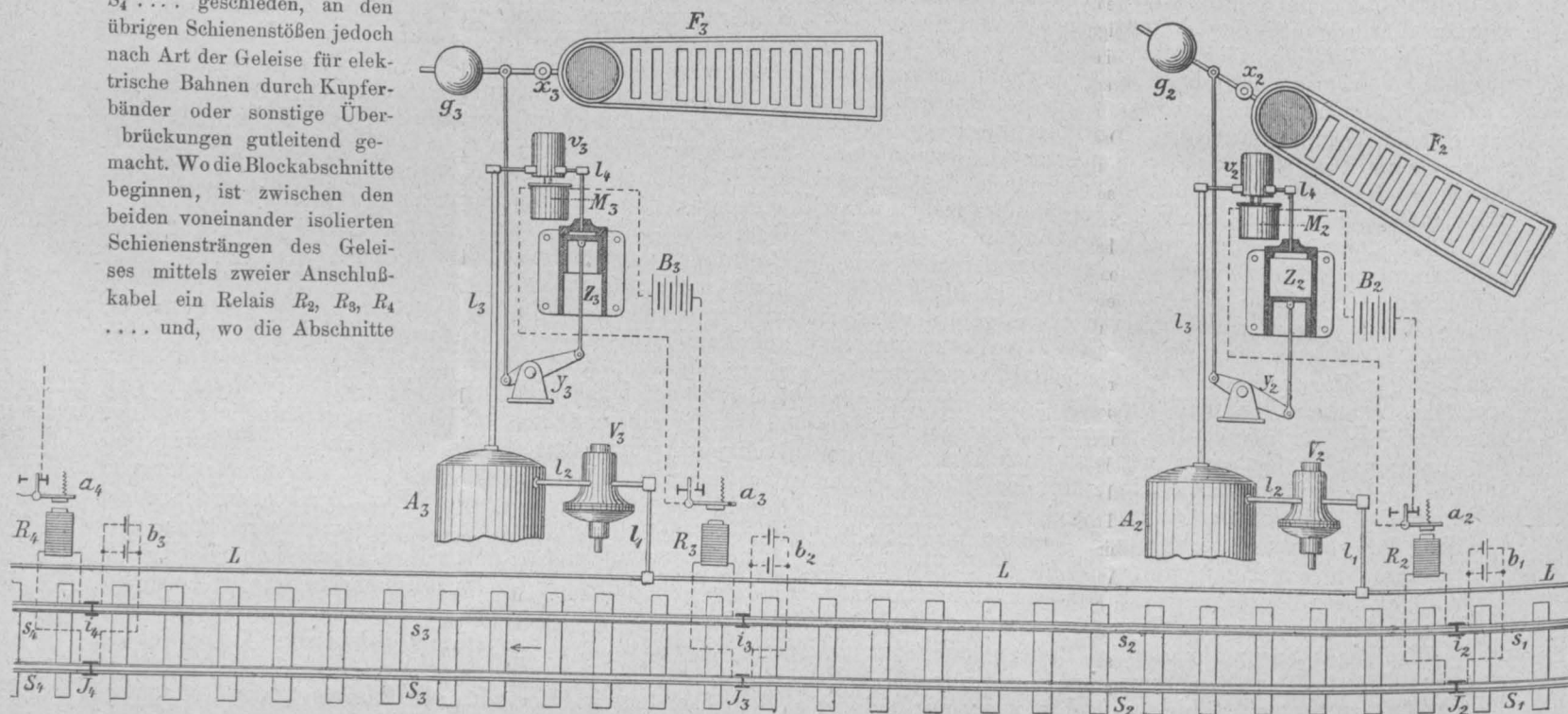


Abb. 1.

zwei Volt Klemmenspannung oder für 120 Ohm Widerstand und vier Volt Klemmenspannung gewickelt werden. Führt ein Zug in einen Blockabschnitt ein, so stellen seine Räderpaare einen Kurzschluß zwischen den beiden Schienensträngen her, wie es beispielsweise in der Abb. 1 als zwischen s_3 und S_3 bestehend angenommen erscheint, weshalb das zugehörige, nahezu stromlos gewordene Relais R_3 seinen Anker a_3 losgelassen und hierdurch den Ortsstrom unterbrochen, d. h. auch den Steuerungselektromagneten M_3 stromlos gemacht hat. Der Ruhestrom im Relais wie im Steuerungselektromagneten ist also an die Abwesenheit des Zuges gebunden, wogegen die Stromunterbrechung beiderorts durch die Anwesenheit eines Zuges bewirkt wird; diese Anordnung entspricht einer Hauptbedingung für Signalanlagen, denn, wenn irgendwie in den elektrischen Stromleitungen oder in den Stromquellen Unterbrechungen oder sonstige störende Fehler eintreten, können sie in Anbetracht der geschilderten Schaltungsweise nur dieselben Erscheinungen — nämlich das Gefahrensignal — hervorrufen wie ein im Blockabschnitt anwesender Zug.

Was die Drucklufteinrichtung anbelangt, so besteht sie zunächst aus der in einer nächsten oder zweitnächsten Station aufgestellten Luftpumpe, als welche in Amerika zumeist zwei Norwalksche Luftverdichtungsmaschinen dienen, von denen immer eine, sei es durch einen Dampf-, Gas- oder Elektromotor angetrieben wird, während die andere den Dienst zu übernehmen hat, falls die erste fehlerhaft würde oder aus anderweitigen Gründen abgestellt werden soll. Die von dieser Maschine erzeugte Preßluft — bei den älteren Anlagen von 5 Atm., bei den jüngeren von bloß 3·5 Atm. Spannung — wird in dem von der Maschine abgehenden, aus Gasröhren hergestellten und in angemessenen Entfernungen mit Wassersäcken und Abflähnen versehenen Hauptrohr L längs des Geleises weitergeführt und an den Verwendungsstellen durch ein Zweigrohr l_1 in das Ausgleichventil $V_2, V_3 \dots$ geleitet, von wo sie durch das Rohr l_2 in ein Vorratbecken $A_2, A_3 \dots$ gelangt. Das Ausgleichventil läßt selbsttätig immer nur so viel höhergespannte Luft nach $A_2, A_3 \dots$ über l_2 nachströmen, als fortlaufend erforderlich ist, um den Druck im Vorratbecken gleichmäßig auf einer bestimmten Höhe — in England z. B. auf 2 kg per Quadratcentimeter — zu erhalten. Vom Vorratbecken $A_2, A_3 \dots$ geht eine Rohrleitung l_3 weiter in das Wechselventil $v_2, v_3 \dots$, welches andererseits durch das Rohr l_4 mit dem Arbeitszylinder $Z_2, Z_3 \dots$ des Signalstellwerkes in Verbindung steht. Diese zwei Teile, nämlich der Druckzylinder und das Wechselventil, sowie der zugehörige Steuerungselektromagnet $M_2, M_3 \dots$ sind in regen- und staubdichten Gehäusen eingebaut und an dem Schafte des für jeden Blockabschnitt etwa 15 m vor den isolierten Schienenstößen $i_2, i_3, i_4, J_3, J_4 \dots$ aufgestellten Mastsignals befestigt. Die Kolbenstange des Arbeitszylinders steht durch einen um die fixe Drehachse $y_2, y_3 \dots$ beweglichen Hebel und ein daran angelenktes Gestänge mit dem um die fixe Drehachse $x_2, x_3 \dots$ beweglichen Signalflügel $F_2, F_3 \dots$ in mechanischer Verbindung. Das Wechselventil $v_2, v_3 \dots$ ist ein doppelt wirkendes Schieberventil und derart eingerichtet, daß der Ventilschieber — d. i. eben nichts anderes als die Ankerspindel des Steuerungselektromagneten $M_2, M_3 \dots$ — wenn er seine höchste Lage einnimmt, eine Verbindung zwischen der freien Luft und dem Rohr l_4 herstellt, zugleich aber auch den Zutritt der Preßluft von l_3 nach l_4 verhindert, wogegen der niedergezogene Schieberstift den Weg zwischen der freien Luft und l_4 verschließt und dafür jenen von l_3 nach l_4 herstellt.

Beim Zusammenwirken sämtlicher Teile wird demgemäß, wie das der Abb. 1 zugrunde liegende Beispiel zeigt, solange sich kein Zug im Blockabschnitt befindet, der angezogene Anker des Elektromagneten M_2 den Weg von l_3 nach l_4 herstellen, weshalb aus dem Becken A_2 die Preßluft ihren Weg bis über den Zylinderkolben findet und denselben nach abwärts schiebt, wodurch der Flügel F_2 die Signallage für Freie Fahrt erlangt. Ist hingegen ein Zug im Blockabschnitt, dann hat der abgerissene Anker des Steuerungselektromagneten M_3 den Luftweg von l_3 nach l_4 abgesperrt und dafür die Verbindung zwischen l_4 und der freien Luft hergestellt. Die vorhin über dem Zylinderkolben wirksam gewesene Druckluft konnte sonach entweichen und das Übergewicht g_3 des Signalflügels F_3 den Kolben hoch schieben, wobei sich F_3 auf Halt einstellte. Erst bis das letzte Räderpaar eines auf diese Weise gedeckten Zuges das Geleis des Block-

abschnittes verlassen hat, vollzieht sich wieder die vorgedachte Umstellung des Signals auf Freie Fahrt infolge des Wechsels der Ankerlage im Steuerungselektromagneten.

Hinsichtlich der in Abb. 1 dargestellten einfachsten grundsätzlichen Anordnung erübrigt nur noch nachzutragen, daß in Amerika sowie in England zu jedem gewöhnlichen Streckenblockposten noch ein Vorsignal gehört, für das am Signalmast des vorausliegenden Nachbarpostens ein zweiter etwas tiefer, aber nach derselben Richtung angebrachter Flügel vorgesehen ist, derart, daß der untere Signalarm als Vorsignal für die nächstfolgende Blockstelle und der obere als das eigentliche Blocksignal (Hauptsignal, Homesignal) für den beginnenden Blockabschnitt gilt. Die Stellvorrichtung samt Steuerung der Vorsignale gleicht genau jener der Hauptsignale, jedoch ist für den Betrieb des Steuerungselektromagneten des Vorsignals kein Relais und in der Regel keine eigene Ortsbatterie vorhanden, sondern derselbe wird einfach mit Hilfe einer Fernleitung in den Schließungskreis der Ortsbatterie des zugehörigen Hauptsignals eingeschaltet. Außerdem legt man in die letztgenannte Leitung, welche von $B_2, B_3 \dots$ zum Steuerungselektromagneten des Vorsignals führt, noch einen Zustimmungskontakt ein, welchen der Flügel des Hauptsignals derart steuert, daß der Kontakt die Leitung nur dann herstellt, wenn der Signalarm genau auf Freie Fahrt zeigt, weshalb also in jedem andern Falle, d. i. während der Haltlage und bei allen undeutlichen Halbstellungen des Signals, das Vorsignal bereits Warnung anzeigt. Auf Doppelbahnen werden nicht selten die Flügel für Hauptsignal und Vorsignal der beiden Geleise auf einem gemeinsamen Mast zusammengelegt, und dann ist für die Druckluftversorgung sämtlicher vier Stellwerke immer nur ein einziges, am Sockel des Mastes angebrachtes Vorratbecken $A_2, A_3 \dots$ vorhanden, von dessen Abflußrohr l_2 zu jedem einzelnen Wechselventil der Signalstelle ein besonderes Nebenrohr abzweigt.

Wie die neuesten Stellwerke angeordnet sind, welche die Signalflügel antreiben und unmittelbar an der Außenfläche des Signalmastes an der Blechwand des Schafes mittels Schraubenbolzen festgemacht werden, erhellt aus den Abb. 2 und 3. Die vom Vorratbecken $A_2, A_3 \dots$ (Abb. 1) kommende Röhrenleitung l_3 ist bei der Einstromöffnung P (Abb. 2 und 3) angeschlossen, und von hier aus gelangt die Preßluft zum Steuerungsventil P_1, P_2 ($v_2, v_3 \dots$ in Abb. 1), von wo einerseits die Bohrung v ins Freie, andererseits das Rohr V (l_4 in Abb. 1) zum Arbeitszylinder Z führt. Der Kolben K des letzteren steht durch die Stange H und den Gelenksbolzen d mit dem Signalarmgestänge in Verbindung. Der Schieberstift S des Steuerungsventils ist im Mittelpunkt der scheibenförmigen Ankerplatte a des Steuerungselektromagneten M befestigt und während der Stromlosigkeit des letzteren durch eine Spirale hochgehoben, bei welcher Lage das Ventil P_2 geöffnet, d. h. die Verbindung zwischen V und v hergestellt, dagegen das Ventil P_1 geschlossen, d. h. der Weg von P nach M verschlossen ist. Unter dieser Voraussetzung besitzen die beweglichen Teile die in Abb. 2 und 3 dargestellte Lage, d. h. der Kolben im Zylinder Z ist durch das Übergewicht des Haltzeigenden Signalflügels vollständig hochgehoben. Gelangt aber Ortsstrom in die Spulen des Elektromagneten M , so öffnet der niedergehende Ankerstift S das Ventil P_1 , während er gleichzeitig P_2 abschließt, und die nunmehr von P über P_1 und V auf den Kolben gelangende Preßluft drückt diesen in die zweite Endstellung nach abwärts, wodurch der Signalarm zugleich die Lage für Freie Fahrt erhält. Mit der Kolbenstange H steht auch noch bei d ein in Führung laufendes und zwei voneinander isolierte Kontaktstück c_2 und c_3 tragendes Lineal H_1 in Verbindung, das die Kolbenwege mitmacht und in den Endlagen einmal einen Stromweg von c_1 nach c_2 , das anderemal jenen von c_1 nach c_3 herstellt. Diese Kontakte sind in der schon weiter oben erwähnten Art und Weise bei den durchlaufenden Blocksignaleinrichtungen zum Betriebe von Vorsignalen ausgenutzt, oder sie dienen, namentlich auf Stationen, wohl auch zur Steuerung einfacher elektrischer Zeichengeber oder Weckervorrichtungen, welche als sogenannte Rückmelder an einer entfernten bestimmten Dienststelle die jeweilige Lage des Signalarmes anzuzeigen haben. Es können überhaupt bei solchen Signalen, welche nicht unmittelbar in durchlaufende Blocksignaleinrichtungen einbezogen sind, sondern örtlichen Sonderzwecken dienen, wie beispielsweise die Wegesignale auf großen Bahnhöfen

hinsichtlich der elektrischen Einrichtung mancherlei Abweichungen von der in Abb. 1 gekennzeichneten Anordnung platzgreifen, namentlich in der Weise, daß die Lokalbatterien mehrerer Signale in der Station vereinigt aufgestellt und die Relais $R_2, R_3, R_4 \dots$ in einem Dienstzimmer gesammelt und untereinander durch eine elektrische Verkettung in gegenseitige Abhängigkeit gebracht werden, oder indem die Relais einfach durch Kurbelschalter oder Taster ersetzt sind, deren Benützung durch eine mechanische Verschlusvorrichtung nach gewissen Bedingungen beschränkt wird, u. s. w.

Es kommen endlich auch Fälle vor, daß in kleineren Stationen oder an abgelegenen Abzweigstellen Signalanlagen ausgeführt werden sollen, wo keine Motore zum Antrieb von Luftpumpen zur Verfügung stehen, während sich zugleich die besondere Anschaffung solcher Maschinen mit Rücksicht auf die geringe Zahl der Signalstellen viel zu kostspielig erweisen würde. Letzteres gilt ja auch für ganze Strecken, sofern sie mit Blocksignaleinrichtungen versehen werden sollen, aber nur einen ganz schwachen Zugverkehr aufweisen, so daß des Tages über wenige Signalumstellungen erfolgen, denen gegenüber sich die dauernde Druckluftbeschaffung zu teuer herausstellt. Auch kann es vorkommen, daß einzelne Signale von einer vorhandenen Hauptluftleitung so abseits liegen oder sonstwie örtlich so ungünstig gelegen sind, daß die Herstellung der Zweigleitungen bauliche oder wirtschaftliche Schwierigkeiten darbietet. Unter solchen und ähnlichen Umständen verwendet nun neustens die Union Switch and Signal Company Pittsburgh zum Signalantrieb an Stelle der Preßluft Kohlen-säuredämpfe.

Zu dem Ende wird im Sockel des Signalmastes eine mit flüssiger Kohlen-säure gefüllte, leicht auswechselbare Flasche eingesetzt, welche die Kraft zum Stellen des Signalfügels liefert, dessen Antriebsvorrichtung sich gegenüber der vorhin besprochenen gewöhnlichen lediglich durch einen Nebenteil auszeichnet, dem die Aufgabe zufällt, einen möglichst geringen Gasverbrauch zu sichern. Signalvorrichtungen dieser Art sind während des verflossenen Jahres auf der Chicago-Milwaukee and St. Paul Railroad bereits monatelang in praktischer Anwendung gestanden und haben, wie der Engineering vom 4. Dezember 1903 versichert, unausgesetzt ohne jeglichen Anstand gearbeitet. Die nähere Anordnung eines solchen Signalstellwerkes erhellt aus Abb. 4 und 5, wobei zuvörderst erwähnt werden muß, daß die zugehörige elektrische Einrichtung — namentlich die Anordnung des Steuerungselektromagnetes M — im wesentlichen ganz dieselbe bleibt wie bei den gewöhnlichen Preßluftvorrichtungen. Die Mündung der Kohlen-säureflasche wird behufs leicht zu bewerkstelliger Auswechslung an einen Verteilungshahn angeschraubt, der von einem fixen Träger gehalten wird und mit einem Manometer sowie durch einen Luftschlauch mit dem Stellwerk bei P in Verbindung steht. Den Antrieb des Signals besorgt wieder der im Zylinder Z sich bewegende Kolben K , dessen Kolbenstange H in dem Zylinderhals z ihre Führung hat und bei d an die zum Signalarm führende Zugstange angelenkt ist.

Solange der Steuerungselektromagnet M stromlos bleibt, besitzt das mit dem Fußstück Q am Boden des Schutzgehäuses befestigte Stellwerk die in Abb. 4 ersichtlich gemachte Lage, und das zugehörige Signal zeigt *Halt*, indem der Signalfügel wagrecht liegt. Bei dieser Signallage ist den Kohlen-säuredämpfen, welche über dem vorhin erwähnten Schlauch bei P einzudringen trachten, der Weg durch das geschlossene Ventil P_1 verwehrt. Soll das Signal auf *Freie Fahrt* umgestellt werden, so muß zuvörderst Strom in die Spulen von M gelangen, worauf die niedergehende Ankerspindel S das Ventil P_1 öffnet und jenes bei P_2 schließt. Es strömt dann Gas durch das Rohr T und V unter den Kolben und hebt denselben, wie es Abb. 5 ersichtlich macht, an seinen höchsten Punkt, wodurch die erstrebte Umstellung des Signalfügels bewirkt wird. Tritt späterhin im Steuerungselektromagneten wieder Stromlosigkeit ein, so ändert sich

auch wieder die Ventillage, und der Kolben kehrt vom Übergewicht des Signalfügels angetrieben an seinen tiefsten Punkt zurück, wobei das Signal die Lage für *Halt* besitzt. Hinsichtlich dieser grundsätzlichen Anordnung stimmen also die Kohlen-säurestellwerke mit den Luftdruckstellwerken — die verkehrte Lage des Zylinders abgerechnet — ebenfalls ganz überein.

Neu ist daran eben nur jene bereits oben erwähnte Hilfseinrichtung, welche den Gasverbrauch auf das Geringste beschränkt, indem sie den Kolben des Druckzylinders jedesmal mechanisch entlastet, sobald er eine Freistellung des Signals vollzogen hat. Wenn nämlich die Ankerspindel S des Steuerungselektromagnetes

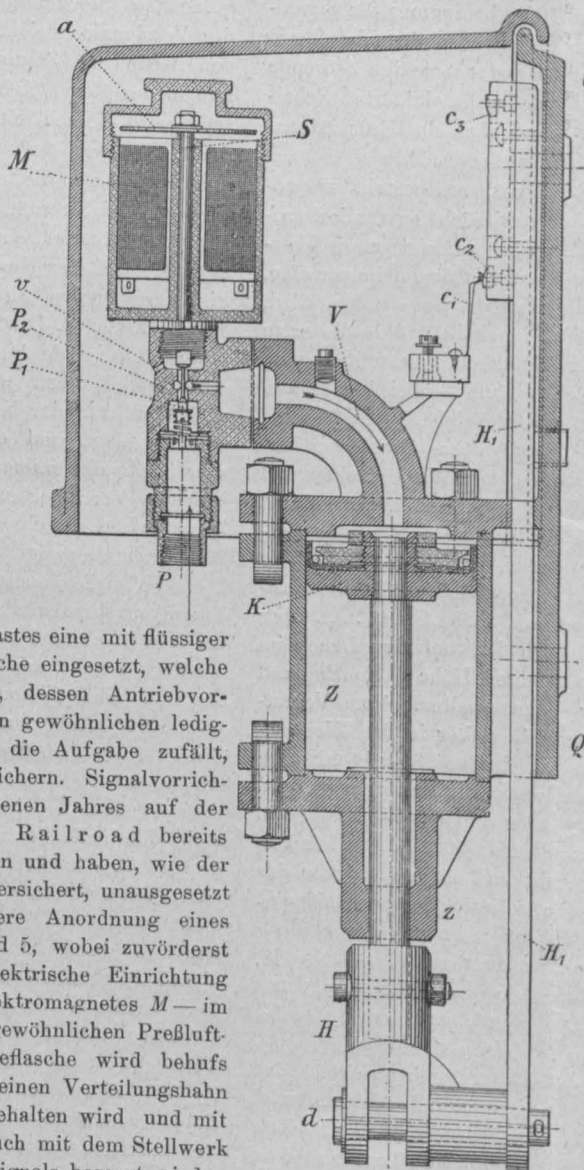


Abb. 2.

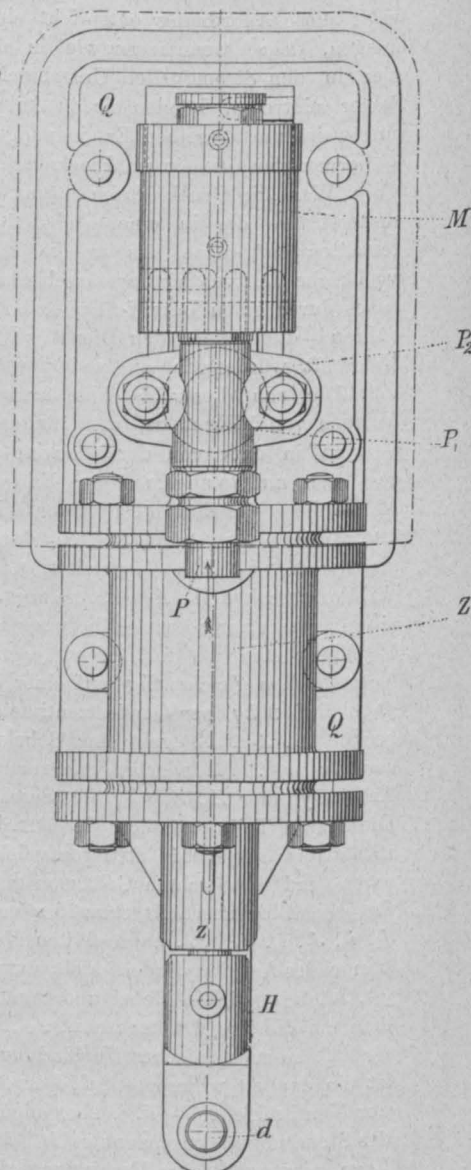


Abb. 3.

bei der Anziehung des Ankers das Ventil P_1 öffnet und P_2 schließt, so tritt das Gas, und zwar mit einem Druck von annähernd 2 Atm. aus der Kohlen-säureflasche über P, P_1 und T nicht nur über V unter den Zylinderkolben, sondern gleichzeitig durch eine zweite Bohrung U zur elastischen Blechwand D , welche den auf diese Weise empfangenen Druck durch einen Bolzen auf den kurzen Arm eines Hebels L überträgt, der seinerseits durch eine Gelenkstange B mit einem Backenstück C in Verbindung steht. Letzteres ist um eine fix in den Führungszylinder z eingesetzte Achse E_1 drehbar und trägt an ihrem obersten Ende einen seitlich vorstehenden Rollenzapfen F . Während nun das unter K tretende Gas den Kolben, bzw. die Stange H hochschiebt und somit die Freistellung des Signals bewirkt, schiebt gleichzeitig der auf die Blechwand D ausgeübte Gasdruck den Hebelarm L und die Stange B hoch, wodurch das Backenstück C nach rechts gedrückt und an eine bewegliche Spreize G gepreßt wird, die mittels eines

Drehbolzens E_2 auf der Kolbenstange H hängt. Demzufolge wird, sobald der Kolben seinen höchsten Punkt erreicht hat, der Rollenzapfen F unter dem Ausschnitte J der Spreize G einspringen und auf diese Weise das ganze Stellwerk in der durch Abb. 5 dargestellten, dem Signal Freie Fahrt entsprechenden Lage festgehalten. Beim Aufwärtsgehen der Kolbenstange H wird ferner eine zweite Gelenkstange B_1 mit hochgenommen, wobei letztere durch einen Rollenzapfen r einen federnden Laufbogen A zur Seite schiebt, so daß die Ventilstange S_1 , welche bisher durch eine Blattfeder f nach abwärts gedrückt war — wie es Abb. 4 zeigt — nunmehr von dieser Pressung entlastet worden ist, wie es Abb. 5

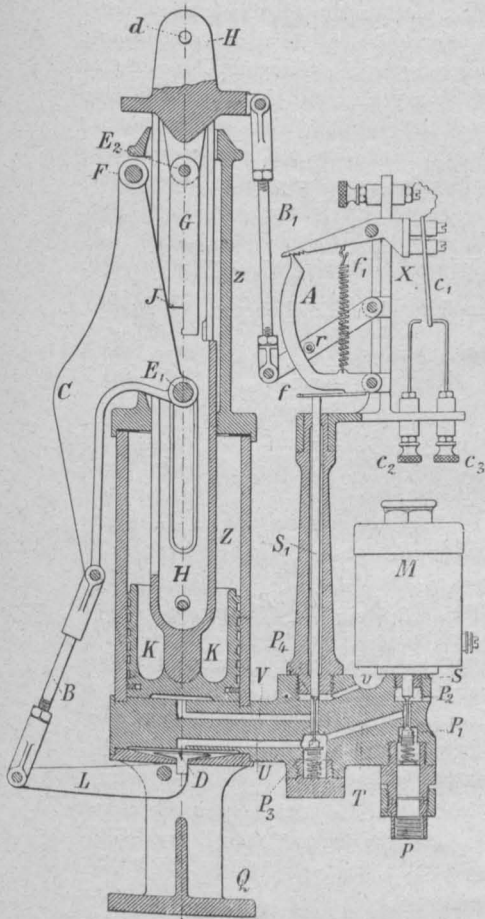


Abb. 4.

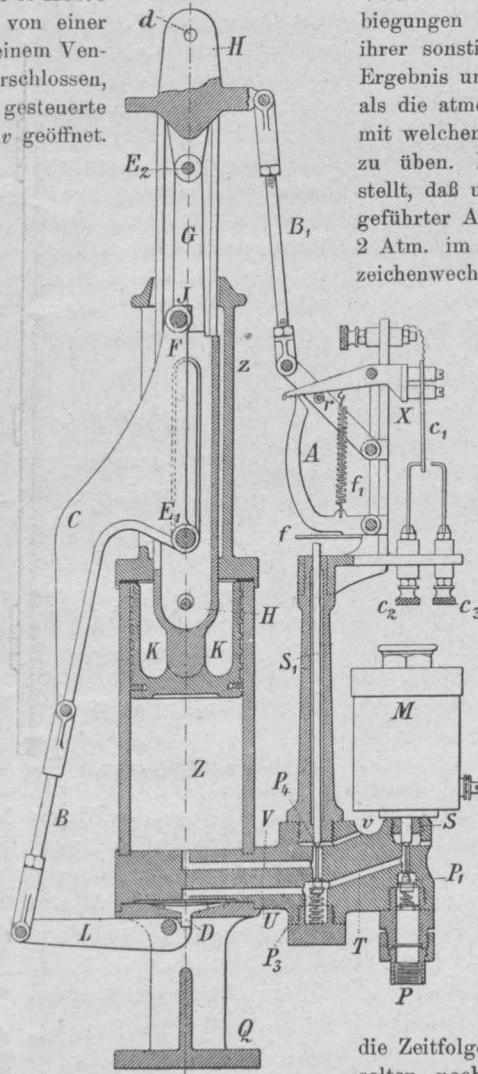


Abb. 5.

Von diesem Augenblicke an bleibt nur mehr die Platte D unter Gasdruck, während das unter dem Kolben im Zylinder vorhandene Gas über V und v ins Freie entweicht, so daß weiterhin das Signal bloß mechanisch durch die Sperrlage des Backenstückes C in der Stellung Freie Fahrt verharret, so lange der unter G eingreifende Rollenzapfen F den Rückgang der Kolbenstange verhindert.

Erfolgt während dieser in Abb. 5 dargestellten Lage des Stellwerkes die Unterbrechung des den Steuerungselektromagneten erregenden Stromes, so schließt der abreißende Anker mit S das Ventil P_1 , während er gleichzeitig P_2 öffnet und mithin dem über D wirksamen Gas den Weg über U , V und P_2 ins Freie ermöglicht. Da hiedurch der Druck aufhört, welcher den Arm L hochgehalten hat, so kippt das Wangenstück C nach links, und die von F freigewordene Kolbenstange kann, dem Antrieb des Signalfügelübergewichtes folgend, auf ihren tiefsten Punkt (Abb. 4) zurückkehren, wobei der Rollenzapfen r den Führungsbogen A wieder soweit zur Seite schiebt, als es notwendig ist, um die Stange S_1 durch f genügend zu belasten, damit

im Ventil P_3 der Gasweg von V nach T aufs neue hergestellt und in P_4 jener von V nach v verschlossen wird. Auf diese Weise ist der ursprüngliche Stand nach Abb. 4 erneuert und das Stellwerk für eine nächste Umstellung wieder vorbereitet worden.

Der Hub des Kolbens K beträgt 115 mm und seine wirksame Oberfläche 452 mm²; ebenso groß ist die elastische Platte D , welche die mechanische Sperre L , B , C , E_1 , F zu betätigen hat. Die Platte D besteht aus so schmiegbarem Material, daß die fortgesetzte Benützung auch nicht die geringste Veränderung im Verhalten nach sich zieht, und die in dieser Richtung während eines ganzen Jahres angestellten Versuche haben feststellen lassen, daß nach einer vollen Million Einbiegungen keinerlei Verminderung der Elastizität der Platte oder ihrer sonstigen Verwendungsfähigkeit zutage tritt. Es klingt dieses Ergebnis umso überraschender, als doch die Kohlensäure mehr noch als die atmosphärische Luft geeignet gelten darf, auf die Metallteile, mit welchen sie fortwährend in Berührung tritt, zerstörenden Einfluß zu üben. Bei den ebenerwähnten Erprobungen wurde ferner festgestellt, daß unter Voraussetzung guter Dichtungen und sorgfältig ausgeführter Anschlußverbindungen bei einer Spannung von annähernd 2 Atm. im Durchschnitte 245 Signalantriebe, das sind 490 Signalzeichenwechsel auf je $\frac{1}{2}$ kg flüssige Kohlensäure entfallen. Zum Ein-

stellen des Signals auf Freie Fahrt ist ein Zeitaufwand von nicht ganz drei Sekunden erforderlich, während sich die Rückstellung auf Halt durch das Übergewicht des Signalfügels in einer Sekunde vollzieht.

Hinsichtlich der in Abb. 4 und 5 dargestellten Vorrichtung erübrigt etwa nur noch zu bemerken, daß der Umschalter X durch die von der Kolbenstange mitbewegte Gelenkstange B_1 , den Rollenzapfen r , den Führungsbogen A und die Feder f_1 derart beeinflusst wird, daß sich die bewegliche Stromleitungszunge c_1 bei der einen Signallage auf c_2 (Abb. 5) und bei der anderen auf c_3 (Abb. 4) legt. Dieser Umschalter hat wieder lediglich den Zweck, etwa einen elektrischen Rückmelder zu steuern oder den Zustimmungskontakt für ein zugehöriges Vorsignal zu bilden, in welchem Falle nur der Kontakt c_2 zur Benützung kommt, während c_3 ohne Leitungsanschluß bleibt.

Obwohl nun die Westinghouseschen Signaleinrichtungen vorwiegend für dampfbetriebene Vollbahnen bestimmt sind, findet sich denn doch das weit aus großartigste und leistungsfähigste Beispiel ihrer praktischen Verwendbarkeit auf einer elektrisch betriebenen Bahn, nämlich auf der viergleisigen städtischen Untergrund-Hochbahn in Boston. Auf allen Geleisen dieser Bahn folgen sich die Blocksignalstellen in Abständen von nur 100 engl. Fuß, da die Zeitfolge für die Züge im Mittel bloß 15 Sekunden und nicht selten noch weniger beträgt, indem während der regsten Verkehrszeiten in der Stunde 240 bis 250 Züge auf jedem Geleise befördert werden. Die Bostoner Signaleinrichtung weicht im Grundsätzlichen von den obengeschilderten gewöhnlichen Preßlufteinrichtungen in nichts ab, doch sind die durchwegs elektrisch beleuchteten Signalmittel und deren Stellwerke etwas kleiner und zarter ausgeführt. Eine weitere Abweichung besteht auch darin, daß die Preßluft, welche die Signalgebung besorgt, gleichzeitig einen ins Geleis verlegten Daumenhebel (Trip) mitbewegt, derart, daß der Daumen so lange flach niedergelegt ist, als das zugehörige Blocksignal Freie Fahrt anzeigt, hingegen nach aufwärts gekehrt wird, wenn das Signal Halt besteht. Würde im letztgedachten Fall der Zugführer das Haltsignal nicht rechtzeitig beachten und die Geleisstelle überfahren, an der sich der hochgehobene Daumen befindet, so fängt dieser einen am ersten Wagen des Zuges angebrachten Kippbügel, der durch sein Knicken die Zugbremse selbsttätig wirksam macht. Lediglich die tadellose und verlässliche Wirksamkeit dieser Zugsicherungsanlage ermöglicht es seit beiläufig fünf Jahren, den zeitweilig geradezu schwindelerregenden Massenverkehr der benannten Stadtbahn glatt und anstandslos zu bewältigen.

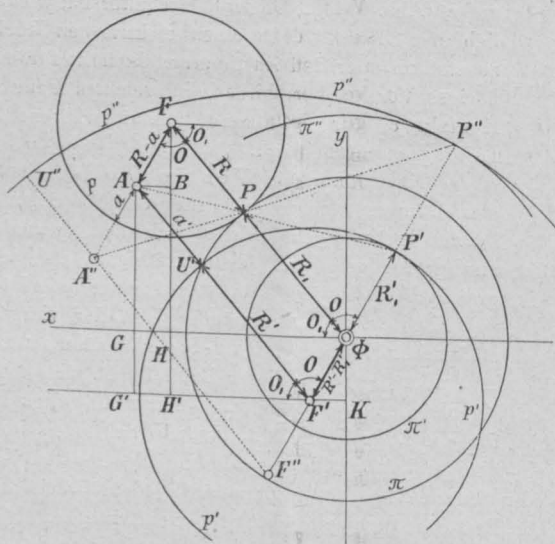
Ist die Perizykloide eine besondere Art der Zykloiden?

Von Professor Heinrich Kratzert in Wien.

Im Jahre 1867 hat Gustav Beller mann eine Schrift unter dem Titel „Epizykloiden und Hypozykloiden“ veröffentlicht, in welcher nachgewiesen wird, daß jede zyklische Kurve auf zweifache Weise erzeugt werden kann. Derselbe versteht unter Hypozykloiden auch jene Kurven, welche erzeugt werden, wenn der rollende Kreis den Grundkreis umschließt, also diejenige Kurvengattung, die als Perizykloiden bezeichnet werden.

Seither ist diese zweifache Erzeugung zyklischer Kurven vielfach behandelt und insbesondere in L. Burmesters Lehrbuch der Kinematik, I. Bd., S. 136 u. ff., ausführlich auseinandergesetzt worden. Dagegen hat F. Reuleaux in seinem Lehrbuche der Kinematik, II. Bd., S. 15, in jüngster Zeit (1900) aus den Gleichungen der verlängerten und verkürzten Epi- und Perizykloiden auf Grund seiner Annahme richtig gefolgert, daß nur die gemeine Epi- und Perizykloide identisch seien, daß also verlängerte oder verkürzte Perizykloiden eine besondere Kurvengattung bilden. Es läßt sich indessen auch mit Hilfe der Gleichungen der in Rede stehenden Kurven zeigen, daß der von G. Beller mann (S. 12 seiner eingangs zitierten Schrift) aufgestellte Satz, daß jede verkürzte und verlängerte Epizykloide mit einer verlängerten oder verkürzten Perizykloide identisch sei, richtig ist.

Werden in untenstehender Figur der Kreis π vom Halbmesser R_1 als Grundkreis, der Kreis p vom Halbmesser R als rollender Kreis angenommen und die Winkelgeschwindigkeiten um die feste Achse der Φ mit ω_1 , jene um F mit ω_2 bezeichnet, wobei stets $\omega_1 : \omega_2 = R : R_1$ bleibt, so ist $\Omega = \omega_1 + \omega_2$ die augenblickliche Winkelgeschwindigkeit um das Momentanzentrum P . Der beschreibende Punkt A , im Abstände $R - a$ vom Mittelpunkte des rollenden Kreises p , bewegt sich normal zu PA .



Wird das Parallelogramm $F A F' \Phi$ konstruiert und als Gelenkparallelogramm angesehen, dessen einer Endpunkt Φ fest ist, und dessen Seite $F A$ vom rollenden Kreise mit sich geführt wird, so liegt das Momentanzentrum der Seite $F' A$ in einem Punkte P' , welcher als Durchschnittspunkt der verlängerten Seite $F' \Phi$ mit der verlängerten $A P$ erhalten wird. Um F' dreht sich das mit $F' A$ verbunden gedachte System mit der Winkelgeschwindigkeit $-\omega_2$; um Φ aber mit jener $\Omega = \omega_1 + \omega_2$, weil der Arm $F' \Phi$, durch die feste Verbindung mit $F A$, mit der Winkelgeschwindigkeit ω_2 herumgeführt und außerdem noch durch das Rollen des Kreises p auf π mit der Winkelgeschwindigkeit ω_1 mitgenommen wird. Die Drehung um P' erfolgt mit der augenblicklichen Winkelgeschwindigkeit ω_1 . Aus der Figur folgt: $F' P' : P' \Phi = R' : R_1 = (\omega_1 + \omega_2) : \omega_2 = (R + R_1) : R_1$. Die Abstände $F' P'$ und $\Phi P'$ bleiben sonach während des ganzen Verlaufes der Drehung ungeändert. Es werden in Kreis π' vom Halbmesser R_1' die feste Polkurve dieser Bewegung (Herpolhodie) und ein Kreis p' vom Halbmesser R' die bewegliche mit $F' A$ verbundene Polkurve (Polhodie) darstellen, und diese werden ebenso aufeinander rollen wie das Kreispaar πp . Die von A beschriebene Kurve kann daher sowohl vom Kreispaaire πp als auch von jenem $\pi' p'$ erzeugt werden.

Beachtet man, daß

$$\Theta_1 = \frac{R}{R_1} \Theta \text{ und } \angle A F B = \angle F' \Phi K = \Theta + \Theta_1 - \frac{\pi}{2}$$

sind, so kommt man leicht zu den folgenden Gleichungen:

Für die verkürzte Epizykloide:

$$\left. \begin{aligned} x &= (R + R_1) \cos \frac{R}{R_1} \Theta - (R - a) \cos \frac{R + R_1}{R_1} \Theta \\ y &= (R + R_1) \sin \frac{R}{R_1} \Theta - (R - a) \sin \frac{R + R_1}{R_1} \Theta \end{aligned} \right\} \dots 1).$$

Für die verlängerte Perizykloide:

$$\left. \begin{aligned} x &= (R' + a') \cos \frac{R}{R_1} \Theta - (R' - R_1') \cos \frac{R + R_1}{R_1} \Theta \\ y &= (R' + a') \sin \frac{R}{R_1} \Theta - (R' - R_1') \sin \frac{R + R_1}{R_1} \Theta \end{aligned} \right\} \dots 2).$$

Wie aus der Figur erkannt wird, ist der Abstand des beschreibenden Punktes vom Mittelpunkte des rollenden Kreises, bei der Erzeugung der Kurve durch das eine Kreispaar, gleich dem Abstände der Mittelpunkte des anderen Kreispaares, das heißt, es muß $R' + a' = R_1 + R$ und $R' - R_1' = R - a$ sein.

Durch Substitution dieser Werte in die Gleichungen der Perizykloide 2) werden dieselben identisch mit jenen 1) der Epizykloide.

Die in der Figur punktiert gezogenen Geraden lassen sofort ersehen, daß A' als beschreibender Punkt einer verlängerten Epizykloide auch beschreibender Punkt einer damit identischen verkürzten Perizykloide ist.

Wien, am 1. Juni 1904.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Exkursion nach Wiener-Neustadt am 12. Mai 1904.

Die Exkursionsteilnehmer in der Zahl von 42 Personen langten unter Führung des Obmannes der Fachgruppe um 8 Uhr 30 Minuten vormittags in Wiener-Neustadt an. Im Bahnhofe hatte sich eine große Zahl der in Neustadt und dessen Umgebung wohnenden Vereinsmitglieder unter Führung des Herrn Vize-Bürgermeister, Landtagsabgeordneter Ing. Julius Anton Schwarz, zur Begrüßung eingefunden, welche sich dann an den Besichtigungen in liebenswürdigster Weise als Führer und Begleiter beteiligten. Um den Besuch aller Anstalten ohne Mühe zu ermöglichen, hatte die Stadtgemeinde Wiener-Neustadt Wagen bereit gestellt.

Die erste Besichtigung galt dem Schlachthofe, welcher in den Jahren 1897–1900 unter der Oberleitung des Herrn Vize-Bürger-

meister Ing. Schwarz, welcher auch die nötigen Aufklärungen bei dem Besuche gab, erbaut worden war. Die Grundfläche desselben mißt rund 46.000 m², die Baukosten betrugen K 1,349.000. Der Schlachthof besteht aus drei voneinander abgeschlossenen Abteilungen, u. zw. dem allgemeinen Schlachthofe für Hornvieh und Schweine, dem Sanitäts-Schlachthofe für seuchenkranke Tiere und für Tiere bedenklicher Provenienz und dem Pferdeschlachthofe. Im allgemeinen Schlachthofe befindet sich eine Kesselanlage mit derzeit zwei Tischbeinkesseln, welche mit einer Vorrichtung für rauchlose Verbrennung nach System Ganz & Cie. ausgerüstet sind.

Nach Besichtigung des Schlachthofes und nach Einnahme eines dort von der Stadt in freundlicher Weise angebotenen Imbisses wurde die Fahrt zu dem Elektrizitätswerke im Parke der k. u. k. thesesianischen Militärakademie am Kehrache angetreten. Bei diesem gab vorerst Herr k. k. Baurat J. A. Ruedl aus Ternitz

Aufklärungen über den Kehrbach und die Schwarza. Der Kehrbach, ein seit dem 12. Jahrhundert bestehender, seinerzeit für Wiesenbewässerung hergestellter, ungefähr 18 km langer Kanal, wird bei dem Peischinger Wehre unterhalb Neunkirchen von der Schwarza gespeist und mündet bei Neustadt in die Fischea. Während in der 23.5 km langen Schwarzastrecke von Hirschwang bis Neunkirchen mit einem Gefälle von 125.87 m 27 Wassertriebwerke mit 13 Wehranlagen und 110.44 m Nutzgefälle sowie in der 5.3 km langen Schwarzastrecke von Neunkirchen bis zum Peischinger Wehre mit einem Gefälle von 24.52 m 14 Triebwerke mit einer Wehranlage und 20.72 m Nutzgefälle bestehen, sind in der ungefähr 18 km langen Kehrbachstrecke von Peisching bis Wiener-Neustadt mit einem Gesamtgefälle von 81.12 m bisher nur sieben Triebwerke mit einer Gefällsausnutzung von 29.54 m vorhanden. Es sind jedoch Erhöhungen der Nutzgefälle der bestehenden Werke um zusammen 5.1 m, ferner neue Wasserwerksanlagen für die elektrische Beleuchtung eines Teiles der Stadt mit einem Nutzgefälle von 25.65 m projektiert. Das Elektrizitätswerk im Parke der thesesianischen Akademie ist unter der Leitung der Herren k. u. k. Artillerie-Ober-Ingenieur Viktor Pindter v. Pindtershofen und k. u. k. Militär-Bau-Ingenieur Gustav Adolf König sowie unter Mitwirkung des Herrn k. k. Baurat Ruedl, welcher als Experte der k. u. k. Militärverwaltung bestellt war, hergestellt worden. Nach den von den Führern bei der Besichtigung, den Herren k. k. Ober-Ingenieur Pindter und k. k. Ingenieur-Assistent Schramek, erteilten Aufklärungen beträgt das derzeitige Nutzgefälle rund 5 m und die größte Beaufschlagung der Zwillings-Francis-Turbine 4 m³ pro Sek. Das Triebwerk dient im Vereine mit einem an der Piesting in Wöllersdorf bestehenden Wasserwerke zur Lieferung des elektrischen Stromes für die Beleuchtung der k. u. k. Militärakademie in Neustadt, der k. u. k. Militär-Unterrealschule in Fischau sowie zur Kraftlieferung für die k. u. k. Munitionsfabrik in Wöllersdorf, endlich zum Betriebe einer elektrischen Schleppbahn zwischen den einzelnen Gebäuden dieser Munitionsfabrik. Auch ist die Einrichtung eines schienenlosen elektrischen Personenwagenverkehrs mit Oberleitung auf der Bezirksstraße zwischen Wiener-Neustadt und der Munitionsanstalt mit Hilfe dieser Kraftquelle in Aussicht genommen. Die Kraftübertragung von Neustadt nach Wöllersdorf erfolgt mit einem dreiphasigen Drehstrom von 3000 V Spannung. Die Arbeitsspannung beträgt 330 V.

An die Besichtigung des Elektrizitätswerkes schloß sich eine Fahrt durch den schönen Akademiestadtpark zum Hauptgebäude der k. u. k. Akademie, von welchem unter der Führung der Herren Vereinsmitglieder k. u. k. Major Joachim Steiner und k. u. k. Hauptmann Johann Jobst sowie des Herrn k. u. k. Oberstabsarzt Dr. Johann

Schifferer die interessantesten Räume und das Spital in Augenschein genommen wurden.

Hierauf wurde noch dem neuen k. u. k. Truppenspitale und dem Kaiserin Elisabeth-Infektionsspitale ein Besuch gewidmet, wobei die Herren k. u. k. Oberstabsarzt Dr. Franz Haas, Vize-Bürgermeister Ing. Schwarz sowie Stadt-Ing. Hugo Wicene die nötigen Erklärungen gaben. Das Truppenspital wurde im Jahre 1903 von der Stadt nach den Plänen des Herrn k. k. Hofrat Franz Ritter v. Gruber für einen Krankenbelag von drei Offizieren und 80 Soldaten erbaut und besteht aus einem Hauptgebäude, einem Infektionspavillon, einem Leichenhause mit Desinfektionsanlage und einem Motorhause. Das Infektionsspital, ebenfalls nach Plänen des Herrn Hofrat Ritter v. Gruber und unter der Bauleitung des Herrn Stadt-Ing. Wicene in letzter Zeit mit einem Kostenaufwande von K 236.000 erbaut, umfaßt drei Pavillons.

Nach dem gemeinsamen Mittagmahle im Hotel „zum goldenen Hirschen“ gab der Obmann der Fachgruppe, Herr k. k. Ober-Baurat Berger, namens aller Exkursionsteilnehmer der Befriedigung über die gesehene Anstalten in einer kurzen Ansprache Ausdruck, in welcher er betonte, daß alle Teilnehmer die Überzeugung gewonnen haben, daß die Verwaltung der Stadt in zielbewußter Weise bestrebt ist, die Errungenschaften auf technischem und hygienischem Gebiete der Bevölkerung zugänglich zu machen, und der Stadt weiteres Gedeihen und stetige Entwicklung wünschte. Nach einem Danksprache seitens des Herrn Vize-Bürgermeister Ing. Schwarz und einer kurzen Ansprache seitens des Herrn Ing. Freißler wurden wieder die Wagen zur Fahrt nach Fischau behufs Besichtigung der Sr. kais. Hoheit Erzherzog Rainer gehörigen Badeanlage, welche wegen ihrer warmen Quelle und der Reinheit des Wassers bekannt ist, bestiegen. Hier übernahmen die Herren erzherzoglicher Güterverwalter Wessely und erzherzoglicher Bade-Inspektor Wichmann die Führung. Den Rest des Nachmittags verbrachte die Gesellschaft mit einem Ausfluge zur Teichmühle (Neue Welt), von wo ein Spaziergang zur Ruine Emmerberg unternommen wurde. Es vereinigten sich hierbei die Wiener Teilnehmer mit den Neustädter Fachkollegen und den beiderseitigen Damen, begünstigt von herrlichem Maienwetter, zum Genuße der schönen Natur und zu geselligem Verkehre.

Um 8 Uhr abends wurde, befriedigt über das Gesehene und in heiterster Stimmung, die Rückfahrt von Neustadt nach Wien angetreten.

Der Obmann:
F. Berger.

Der Schriftführer:
Alex. Swetz.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Ferdinand Gottsleben, Ober-Baurat im Eisenbahnministerium, den Titel und Charakter eines Ministerialrates verliehen.

Der Finanzminister hat im Status der Beamten des Grundsteuerkatasters Herrn Evidenzhaltungs-Ober-Geometer Ernst Engel zum Evidenzhaltungs-Inspektor ernannt.

Herrn städt. Baurat Josef Buschek wurde anlässlich des Übertrittes in den Ruhestand für seine langjährige ersprießliche Tätigkeit im Gemeindedienste die volle Anerkennung ausgesprochen.

Gesellschaft zur Bekämpfung des Straßenstaubes.

Unter diesem Namen ist in München eine Vereinigung gegründet worden, welche den Zweck hat, alle Unternehmungen und Versuche zu fördern, die dahin gehen, unter Anwendung geeigneter Mittel den Staub auf den Straßen zu beseitigen. Die Gesellschaft will alle die zur Verwirklichung dieses Zweckes geeigneten Maßnahmen anwenden, sei es durch Propaganda in Zusammenkünften, durch die Presse, Anstellung praktischer Versuche und deren Unterstützung, sei es durch direkte Vorstellungen und eventuell Unterstützung der öffentlichen Behörden oder privaten Interessenten, um diesen das Urteil zu erleichtern über die gegenwärtig existierenden Besprengungsmittel oder die Fortschritte, welche sich zur Verwirklichung dieses Zweckes zeigen werden, sie zu beraten und sie zu unterstützen bei diesbezüglichen

Unternehmungen und insbesondere auch selber sich mit denselben zu befassen, entweder durch Berichterstattung oder eigene Versuche. Zu diesem Zwecke wird die Gesellschaft wissenschaftliche Versuche und praktische in größerem Maßstabe ins Leben rufen und leiten.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Für die Aufstellung der großen und schweren Sammlungsgegenstände, z. B. der dem Museum von der königl. bayer. Verkehrsverwaltung, von der Firma Krauß u. s. w. gestifteten Lokomotiven, des von der Firma Friedrich Krupp geschenkten großen Modelles eines Schiffshebewerkes u. s. w., wurde die Errichtung einer großen Halle im Garten des Alten Nationalmuseums vorgesehen. Nachdem die behördliche Einwilligung hierfür nunmehr erteilt wurde, hat sich die Firma F. S. Kuster mann, München, in entgegenkommendster Weise bereit erklärt, eine eiserne Halle von ca. 30 m Länge und 16 m Breite, für welche im Etat des Museums eine Ausgabe von ca. M 20.000 vorgesehen war, unentgeltlich zu errichten. Durch diese hochherzige Stiftung ist das Museum in die angenehme Lage versetzt, den größten Teil des hierfür vorgesehenen Betrages zur Beschaffung und Aufstellung von Maschinen, Modellen und sonstigen wichtigen Museumsobjekten zu verwenden, wofür selbstverständlich gerade in den ersten Jahren nur bescheidene Mittel zur Verfügung stehen. Abgesehen von der materiellen Bedeutung dieser Schenkung bietet dieselbe aber auch einen neuen erfreulichen Beweis,

in welcher hochherziger Weise das Museum seitens der verschiedensten Kreise tatkräftig gefördert wird.

Offene Stellen.

116. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz gelangen mit 1. Oktober l. J. zwei Lehrstellen der IX. Rangklasse für die bautechnischen Fächer, und zwar eine hievon in Verbindung mit Freihand- und kunstgewerblichem Zeichnen, zur Besetzung. Mit diesen Stellen ist der Gehalt jährlicher K 2000, die Aktivitätszulage jährlicher K 600 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die drei folgenden zu je K 600 jährlich) verbunden. Bewerber um diese Lehrstellen haben ihre mit einem curriculum vitae, den Zeugnissen über die akademischen Studien, bautechnische Praxis und sonstigen Verwendungszeugnissen, ferner dem Gesundheitszeugnisse und einem Wohlverhaltenszeugnisse belegten Gesuche bis 5. September l. J. bei der Direktion der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz einzureichen. Näheres in der Vereinskasse.

117. Ein im Bau von Sägewerks- und Holzbearbeitungsmaschinen, Transmissionen und allgemeinen Maschinenbau besonders tüchtiger und erfahrener Ingenieur wird von der Maschinenfabrik G. Topham in Wien X₁ gesucht. Bewerber wollen ihre Gesuche unter Angabe des Alters, Religion, bisheriger Tätigkeit und Gehaltsansprüchen an die genannte Firma ehebaldigst richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Herstellung der Längenfeldgasse zwischen der Schönbrunner- und Arndtstraße im XII. Bezirke gelangen Deichgräber- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7274.20 und K 300 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 3. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Asphaltierung der Großen Mohrengasse im II. Bezirke gelangen Asphaltierarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8350 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 3. September l. J., 1/2 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung von Erdarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7600 zur Anschüttung des Schulbauplatzes im II. Bezirke, Schüttstraße, findet am 3. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

4. Anlässlich der Herstellung einer neuen Einfriedung um die Gartenanlage auf dem Hundstürmerplatz im V. Bezirke gelangen die Steinmetzarbeiten (Mauthausener Granit) im veranschlagten Kostenbetrage von K 3180 und die Gitterlieferung im Kostenbetrage von K 2673.80 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 3. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

5. Die Handels- und Gewerbekammer in Pilsen vergibt für den Bau ihres Amtsgebäudes nachstehende Arbeiten und Lieferungen: Maurer- und Tagelöhner-, Steinmetz-, Zimmermanns-, Spengler-, Dachdecker-, Schmiede-, Stukatur- und Kanalisierungsarbeiten, Herstellung des Blitzableiters sowie Eisen- und Gußwarenlieferungen. Diese Arbeiten sind zusammen mit K 220.932.27 veranschlagt und werden entweder im ganzen oder einzeln vergeben. Angebote sind bis 5. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll der Handels- und Gewerbekammer in Pilsen einzureichen, woselbst auch Pläne und Bedingungen eingesehen werden können.

6. Anlässlich des Verkaufes von Altmaterialien der Wiener städtischen Straßenbahnen findet am 5. September l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direktion derselben, Wien, IV Favoritenstraße 9, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Näheres dortselbst.

7. Behufs Regulierung des Lieserflusses in dem Abschnitt zwischen Lieserbrücken und Seebach im Kostenbetrage von K 50.000 werden die Bauarbeiten vergeben und findet die Offertverhandlung am 6. September l. J. statt. Vadium 5%. Pläne, Kostenanschlag etc. können bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Spittal a. d. Drau eingesehen werden, bei welcher auch die Offerte zu überreichen sind.

8. Die Arbeiten behufs der Etschregulierungstrecke Naturns flussaufwärts bis oberhalb der Tschierlanderbrücke im Kostenbetrage von K 96.000 werden vergeben. Projektpläne etc. erliegen in der Baukanzlei in Naturns zur Einsicht auf. Vadium K 4800. Offerte sind bis 10. September l. J. an die landschaftliche Etschbauleitung in Naturns einzusenden.

9. Beim Straßengericht in Brünn gelangt der Bau eines Beamtenwohnhauses samt Wirtschaftsgebäuden (Wasch- und Kochküche, Bäckerei etc.) im Offertwege zur Vergebung. Die Bauvergebung erfolgt in drei Abteilungen, u. zw.: 1. sämtliche Bauarbeiten (mit Ausschluß der Tischler- und Schlosserarbeiten sowie der Brettelböden), 2. die Tischlerarbeiten und Brettelböden und 3. die Schlosserarbeiten. Angebote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr,

beim k. k. Landesgerichtspräsidium in Brünn einzureichen. Pläne, Bedingungen etc. können von der Präsidialkanzlei des k. k. Landesgerichtes in Brünn bezogen werden.

10. Behufs Vergebung der auf K 18.839.51 veranschlagten Arbeiten für die Herstellung der zwischen Km. 165.8—165.9 der Staatsstraße Kassa-Jablonica befindlichen Ardor Verkebrücke findet am 14. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim kgl. ungar. Staatsbauamt in Beregszász eine Offertverhandlung statt. Vadium 5%. Pläne, Kostenvoranschlag etc. können bei diesem Bauamt eingesehen werden.

11. Die beim Umbau des zwischen Km. 52.6—52.7 der Staatsstraße Munkács-Verecke befindlichen Sägewerkbrücke Nr. 129 zu einer Eisenkonstruktionsbrücke erforderlichen Unterbau- und sonstigen Arbeiten werden vergeben. Kostenvoranschlag K 3943.78. Vadium 5%. Offerte sind bis 14. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamt zu Beregszász einzureichen, bei welchem die erforderlichen Behelfe zur Einsicht aufliegen.

12. Behufs Vergebung der Bauarbeiten und Lieferungen zum Baue des neuen Musikpalaies in Budapest, welche auf K 1.443.454 veranschlagt sind, findet am 14., 15. und 16. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Pläne, Baubeschreibung, Kostenanschläge etc. können bei den Architekten Korb & Giergl, Budapest (V Nador utca 12) eingesehen werden. Vadium 5%. Offerte sind bei der königl. Landes-Musikakademie Budapest (VI Andrássy utca 67) zu überreichen.

13. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt die Lieferung von Roheisenabgüssen, Kupfer- und Metallwaren, Rohmetallen und diversen Fahrbetriebsmittel-Bestandteilen pro 1905 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzubringen, bei welcher auch weitere Auskünfte erteilt werden.

14. Für das Jahr 1904/1905 ist die Vornahme von Regulierungsarbeiten in den nachbenannten Teilstrecken des Aupaflusses in Aussicht genommen: a) die Ausführung einer Steinsperre in der Teilstrecke oberhalb der Ortschaft Petzer, veranschlagt mit rund K 48.000; b) die Teilstrecke vom Hause Nr. 61 bis unterhalb der Mohornschänke in Großpaup, I.—II. Teil, Km. 2.860—3.350, veranschlagt mit rund K 87.000; c) die Teilstrecke oberhalb der Hofmannsmühle in Jungbuch, Km. 14.344—14.526, veranschlagt mit rund K 40.000; d) die Teilstrecke von der eisernen Bezirksstraßenbrücke in Parschnitz bis unterhalb der nach den Steinbrüchen am Ziegenrücken führenden Gemeindebrücke in Parschnitz, Km. 27.265—28.212, veranschlagt mit rund K 156.000. Die Frist zur vollständigen Ausführung dieser sämtlichen Arbeiten ist bis längstens 15. September 1905 festgesetzt. Offertbehelfe, Baupläne, Arbeitsausweise und Baubedingnisse erliegen vom 15. bis inkl. 20. September 1904 im Bureau der Bauleitung für den Aupafluß in Prag, II Ziegelgasse 548, zur Einsicht auf. Vadium 5% der veranschlagten Bausumme. Offerte sind bis längstens 21. September l. J., vormittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen in Prag einzureichen (Näheres im Anzeigenblatt.)

15. Die Stadtgemeinde Meran (Tirol) vergibt die Arbeiten zur neuen Kanalisierung im veranschlagten Kostenbetrage von za. K 500.000 (ohne Häuseranschlüsse). Baubedingnisse, Arbeitsverzeichnisse etc. sind vom Stadtbauamt in Meran gegen Einsendung von K 2 zu beziehen. Die Vergebung geschieht gegen Einheitspreise; es werden jedoch auch Offerte auf Pauschalpreise angenommen. Offerte sind bis 26. September l. J. beim Stadtmagistrate in Meran einzureichen.

Eingelangte Bücher.

9352 Beitrag zur Berechnung von Schiffbrücken. Von Dr. F. Niedner. 80. 50 S. m. 54 Abb. u. 1 Taf. Leipzig 1904, Engelmann. (M 5.)

9353 Elektrische Lokalbahn Tabor—Bechyně. Von F. Krížik. 40. 20 S. m. 21 Taf. Prag 1904, Selbstverlag.

9354 Der Veredlungsverkehr des österreichisch-ungarischen Zollgebietes. Von M. v. Engel. 80. 101 S. Wien 1904, Manz. (K 2.20.)

9355 Zum 25jährigen Gedenktage der ersten elektrischen Bahn 1879—1904. Von Siemens & Halske. 40. 21 S. m. 30 Taf. Berlin 1904, Selbstverlag.

9356 Der deutsche Techniker-Verband. Sein Werden und Schaffen. 80. 31 S. Berlin 1902. Herausgegeben vom Verbandsvorstande. Von Herrn Inspektor V. Pollack der Vereinsbibliothek gespendet.

9357 Das elektrotechnische Institut der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Von K. Hochenegg. 40. 13 S. m. 11 Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 32 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift“ soll es auf S. 460, rechte Spalte, Zeile 15 von unten, statt „Kostenbezuges“ richtig „Kohlenbezuges“ und auf S. 461, rechte Spalte, Zeile 29 von unten, statt „Kostenbezüge“ richtig „Kohlenbezüge“ heißen.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 37.

Wien, Freitag, den 9. September 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Nußdorfer Schifffahrtshindernisse, ihre Beseitigung und Geschichte.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 3. März 1904 von Ober-Ing. Ig. Schmied.

Im Spätherbste des Jahres 1902 und im Sommer 1903 wurde anlässlich von Stromgrunduntersuchungen im Wiener Durchstiche nächst Nußdorf eine Anzahl von Schifffahrtshindernissen angetroffen; dieselben zeigten sich bei Km. 5.15, 4.70, 4.45 und bei der Nordwestbahnbrücke. Nach genauerer Festlegung der bezüglichlichen Stellen beauftragte mich die Hafenbaudirektion der Donau-Regulierungskommission, die Beseitigung der Hindernisse durchzuführen.

Zu diesem Behufe wurde von der Unternehmung Brüder Redlich & Berger ein Greifbagger ausgeliehen. Der Dampfkran von Priestmann war auf einem eisernen Schiffkörper aufmontiert, hatte eine Zweizylindermaschine von ca. 26 ind. PS, Reibungskupplungen, einen Ausleger mit Stein- und Schotterkorb, nebst Schließ- und Hubkette.

Zum Aufstellen des Baggers wurde zeitweilig ein leicht manövrierbarer Propeller der Donau-Regulierungs-Unternehmung mit kräftiger Maschine verwendet. Die leichteren Arbeiten, als Weg- und Zustellen der Platten, wurden von dem zu ständigen Diensten von der Donau-Regulierungskommission gemieteten Remorqueur (Lentia) besorgt.

Die größte Anzahl der einen Teil der Schifffahrtshindernisse bildenden alten Piloten stand mit den Köpfen durchschnittlich 40 cm über Stromgrund; dieses Maß ist aber nicht hinreichend, um die Piloten mit dem Crab zu fassen, da die Zähne beim Heben Holzteile ausreißen oder aber überhaupt ausrutschen, andererseits die Piloten ringsherum mit Steinen so verlegt waren, daß der Bodenwiderstand unter Anwendung des vertikalen Zuges durch die Maschine größtenteils nicht zu überwinden war.

Die angewendete Methode bestand darin, daß die fraglichen Hindernisstellen nach der ganzen erforderlichen Breite ablaviert und mit dem Korb abgesucht wurden, wobei man gleichzeitig die die Piloten umgebenden Steine beseitigte; dadurch wurde die freie Länge der Piloten ober Grund größer, das Wasser hatte nunmehr Gelegenheit, den bloßgelegten Stromgrund auszuwaschen, und unter Anwendung des vertikalen Zuges sowie seitlicher Schwenkungen wurde die Pile so weit im Grunde gelockert, daß sie gezogen und beseitigt werden konnte.

Infolge der systematischen Lavierung über das ganze Hindernis war ein Überspringen von einzelnen Stellen ausgeschlossen; die Bestandteile der Hindernisse, Stein und Holz, konnten vollständig weggeräumt werden, wenn auch vielleicht mit einem größeren Zeit- und Kostenaufwande. Die Methode bewährte sich recht gut. Im ganzen wurden auf diese Weise 155 Stück Piloten mit einer Gesamtlänge von 442.4 m beseitigt.

Es sei mir nun gestattet, auf die Art und die Lage der einzelnen Hindernisse näher einzugehen.

Das Hindernis bei Km. 4.70 bestand aus einer Anzahl Piloten, welche mit Bruchsteinen, bzw. Blöcken verlegt waren. Die Fläche, auf welcher Steine und Piloten gefunden wurden, hatte ca. 16 m Breite und 24 m Länge. Die Tiefenlage des Steingrundes war eine ziemlich gleichmäßige und wurde während der Arbeit mit 3.3 bzw. 3.4 m unter Null konstatiert. Nach Beendigung der Arbeit ergaben sich an

der Hindernisstelle, welche vor dem Verlassen auf eine Breite von 40 m und eine Länge von 36 m abgesucht wurde, Sonden von 3.7 bis 4.1 m als Resultat des Ausräumens und Auswaschens des bloßgelegten Stromgrundes. Die Arbeit daselbst wurde am 16. Oktober begonnen und am 21. Oktober 1903 beendet. Im ganzen wurden 18 Stück Piloten in einer Gesamtlänge von 38.8 m nebst 16 m³ Bruchsteinen und Blöcken gefördert, überdies zwei Pilotenschuhe, ein Halsband und Nägel gefunden.

Das Hindernis am rechten Ufer beim Saugkopf Km. 4.45 war unbedeutend und bestand bloß aus fünf Pilotenresten eines Gerüsts, von der Herstellung des Saugkopfes herrührend. Alle Versuche, die Piloten zu ziehen oder abzubringen, mißlangen, da die Piloten von einem förmlichen Mörtelpflaster (aus dem Abraum von Portlandzementmörtel, vermischt mit Kies und Abfällen von Pflastersteinen) eingeschlossen waren und überdies die Köpfe zu kurz ober Grund standen, um mit dem Korb gefaßt zu werden, bezw. nicht auszurutschen. Trotz der vielfachen Bemühungen wurden bloß ca. 0.5 m³ Steine und zwei Pilotenstücke von gesundem Holze, zusammen 1.2 m lang, gewonnen. Die Beseitigungsversuche wurden in der Zeit vom 22. bis 25. Oktober ausgeführt und mußten infolge der inzwischen verfügten Schließung des Nußdorfer Sperrwerkes, bezw. Eröffnung der Schleusung unterbrochen werden.

Die Stelle bildet kein gefährliches Hindernis, da die Piloten nahe dem Ufer (der Pilotage) stehen und ihr Vorhandensein den Ortskundigen bekannt ist, daher ihnen unschwer ausgewichen werden kann; die eventuelle nötige Entfernung des Hindernisses wird im diesjährigen Spätherbste vorgenommen werden.

Das Hindernis bei der Buhne Nr. 19 Km. 5.15 war ein bedeutendes. Es bestand aus Piloten, welche mit Steinen verklaut waren, und Packlagen (Prügelholz abwechselnd mit Steinlagen). Die Fläche, auf welcher Steine und Piloten gefunden wurden, war ca. 14 m breit und 42 m lang (abgesehen von drei Piloten, die vereinzelt außerhalb lagen). Während der Abräumungsarbeiten wurde die Tiefenlage des Steingrundes mit 2.7 – 2.9 m am stromaufwärtigen, mit 3.0 – 3.3 m unter Null am stromabwärtigen Ende konstatiert.

Nach Beendigung der Arbeit ergaben sich für die Sohle (welche vor dem Verlassen in einer Breite von 40 m und in einer Länge von 60 m abgesucht wurde) Sonden von 4.1 bis 4.5 m unter Null, wieder als gemeinsames Resultat des Ausräumens und Auswaschens.

Die Räumungsarbeit wurde am 26. Oktober begonnen, am 15. November unterbrochen, am 23. November wieder aufgenommen und am 3. Dezember definitiv beendet.

An dieser Stelle wurden gewonnen:
135 Stück Piloten mit einer Länge von 402.4 m,
21 Stück Zangen, Floßbäume und Prügel, 39 m lang,
92 m³ Bruchsteine und Blöcke nebst ca. 15 m³ Letten,
190 kg Eisenbestandteile, u. zw. 15 Pilotenschuhe, sieben Propellerflügel nebst Nägeln und Klammern.

Die Untersuchung der vierten Hindernisstelle bei der Nordwestbahnbrücke (Abb. 1) bezweckte festzustellen,

ob das Hindernis von den Resten des seinerzeit untergangenen Pfeilercaissons herstamme. Es sollte der Versuch gemacht werden, wenigstens die höchst gelegenen Teile dieses Hindernisses mit einfachen Vorkehrungen zu beseitigen. Der Aufstellung des Baggers bei der Brücke am 16. November mußte eine besondere Verfügung zur Aufrechthaltung der Schifffahrt vorangehen, da die eigentliche (zweite) Fahröffnung während der Arbeiten durch den Bagger verlegt wurde und die Fahrzeuge daher den Weg durch die rechte (erste) Brückenöffnung nehmen mußten; die Arbeit selbst wurde mit 21. November abgeschlossen.

Die Räumung begann in der Brückenachse, wobei die ganze Hindernisstelle streifenweise ablaviert wurde. An mehreren Stellen, welche sich als die Begrenzung des versunkenen Caissons erwiesen, wurden während der Arbeit Sonden mit 3·3 bis 3·7 m unter Null erhoben. Im ganzen wurden sechs Blechtafeln (überdies gingen zwei während der Hebearbeit verloren) mit den Höhendimensionen = 1000 mm, in der Länge schwankend zwischen 4000 bis 2500 mm, fünf Winkeleisen 60/40/7 mm, zwei Schließen mit den Querschnittsdimensionen 70/10 mm, alles zusammen im Gewichte von 360 kg gehoben. Die Bleche, 5 mm stark, an den Rändern mit Nietteilungen von 38 mm, lagen teils im Grunde, wie die Inkrustierungen zeigen, teils ober Grund, gebogen und zerissen. Eine der Schließen mit dem Querschnitte 70/10 mm ist 5000 mm lang und beiderseits mit Anschlußlaschen versehen. Unterhalb der Brückenachse wurden lagerhafte Bruchsteine gehoben; die Steine weisen die lichte Farbe des Höffleiner Steines auf; an den Lagerflächen konnten Bänder von hydraulischem Mörtel deutlich erkannt werden.

Überdies wurde beim Aufnehmen der Lavierketten beim zweiten Strompfeiler ein vierpratziger Anker von 199 kg gehoben.

Vor dem Verlassen der Arbeitsstelle wurde dieselbe genau abgesucht. Das absondierte Sohlenstück außerhalb des Caissonfragmentes war ziemlich gleichmäßig, und betrugen die Tiefen daselbst 3·5—4·0 m unter Null. Nicht so aber waren die Verhältnisse auf der beschränkten Fläche des versunkenen Caissons. Während nämlich der obere (stromaufwärtige) Teil Sonden von 3·7—3·8 m aufwies, fanden sich im mittleren Teile solche von 4·0—4·1 m und im unteren Tiefen bis zu 4·6 m; vermutliche Wirkungen von Auskolkungen an dem weniger widerstandsfähigen Steinmaterial der Aufmauerung, möglicherweise auch noch von den seinerzeitigen Sprengungen herrührend.

Über die gewonnenen Materialien sei folgendes bemerkt:

a) Stein. Das Steinmaterial gehört der tertiären (Eocän-) Formation an, besteht aus Sandstein und Mergelkalk, bzw. Mergelschiefer. Ausnahmsweise fand man auch Proben von silurischen und Nulliporen-(Leitha-)Kalk. Im

allgemeinen kann man sagen, daß das Hindernis bei Km. 4·70 aus gleichmäßigerem und festerem Stein bestand, auch waren die vorkommenden Blöcke größer, während bei Km. 5·15 das Material gemischt war mit schiefrigem und lockerem Sandstein und die Blöcke kleiner waren.

Das spezifische Gewicht der Steine bewegte sich zwischen 2·54 bis 2·82; die Blöcke, welche nicht immer als ganze gehoben wurden, erreichten ein Maximalgewicht von 540 kg bei 0·2 m³ Inhalt. (Das ursprüngliche Gewicht der Blöcke dürfte um ein Drittel größer, also mit rund 700 kg zu bemessen sein.) Die Steine dürften von den Lehnen des Leopolds-, bzw. Bisamberges herrühren. Die Kubatur des gesamten gehobenen Steinmaterials betrug 110 m³, worunter man ein Drittel, also rund 35 m³ als Blöcke bezeichnen kann.

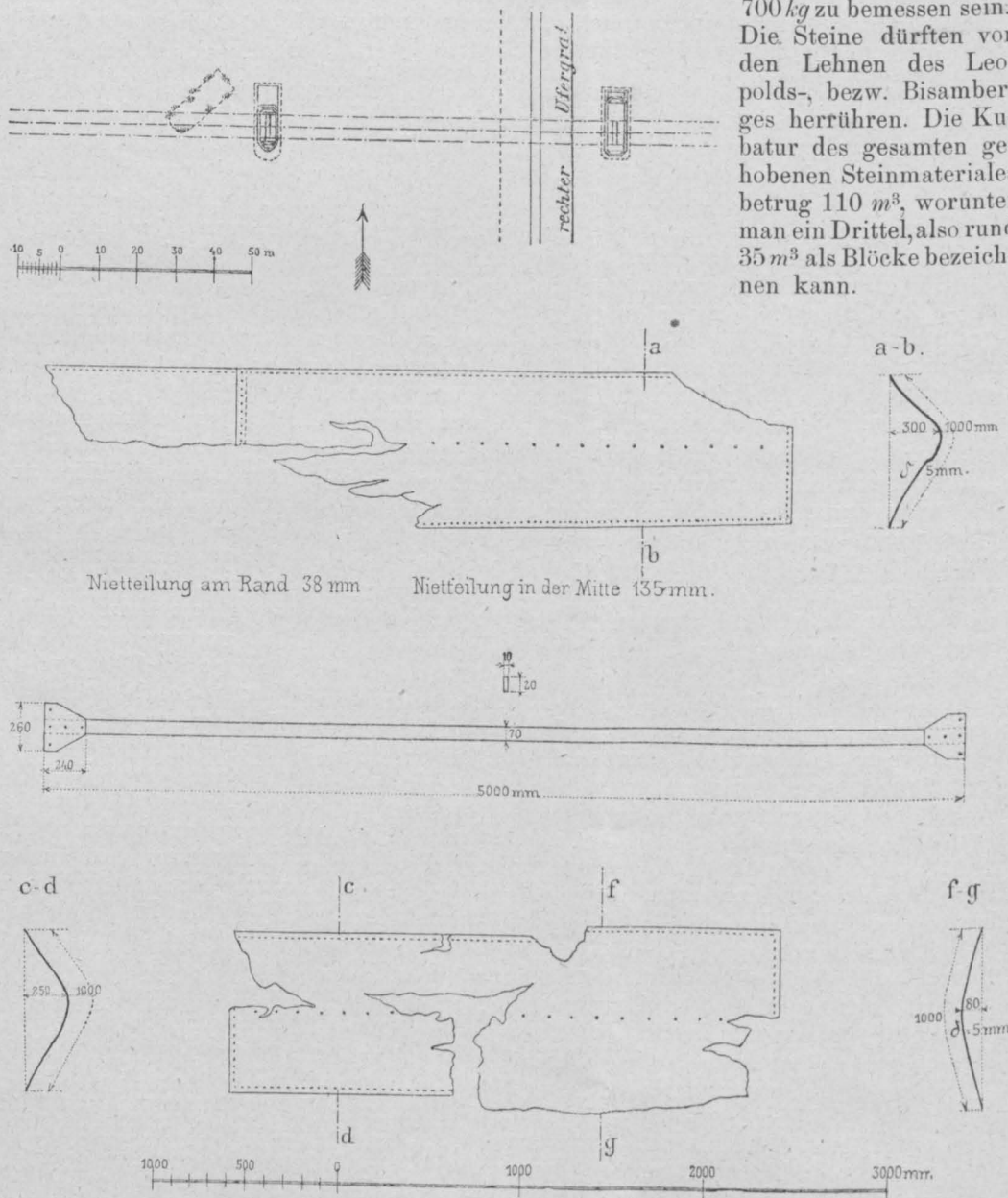


Abb. 1.

Fast regelmäßig konnte man während der Räumungsarbeiten bemerken, daß einer bedeutenden Steinförderung eine ausgiebige Ausbeute an Piloten nachfolgte; auf eine Pilote entfallen durchschnittlich 0·7 m³ Steine.

Im Maximum wurden pro Tag (29./10.) 10 m³ gewonnen, während die durchschnittliche Leistung, auf 31 Arbeitstage verteilt, 3·5 m³ beträgt.

Bezüglich der Lage des Steinmaterials am Stromgrunde soll bemerkt werden, daß dasselbe bei Km. 4·70 ziemlich gleichmäßig in einer Tiefe von 3·3 bis 3·4 m unter Null zu finden war; während bei dem ausgedehnten Hindernis Km. 5·15 die stromaufwärtige Partie wesentlich

höher als die stromabwärtige war. Die Sonden in der ersteren betragen 2·7 bis 2·9 m unter Null, in der letzteren 3·3 m.

b) Eisen (Abb. 2). Von den gehobenen Eisenmaterialien dürfte wohl das Pilotenbeschläge von Interesse sein.

Beim Hindernis Km. 5·15 wurden im ganzen 15 Schuhe gewonnen, worunter bei näherer Betrachtung vier Typen unterschieden werden können. Die Schuhe sind durchaus vierlappig, nur sind bei der Type:

α) in den Lappen je zwei viereckige Löcher nebeneinander, für zusammen acht Nägel, und beträgt das Gewicht 1·5 kg; die Spitze ist gleichmäßig pyramidenförmig ausgebildet;

β) diese Type unterscheidet sich von der ersteren bloß durch die Ausbildung der Spitze, welche nicht gleichmäßig spitz, sondern abgestumpft ist; das Gewicht = 1·6 kg;

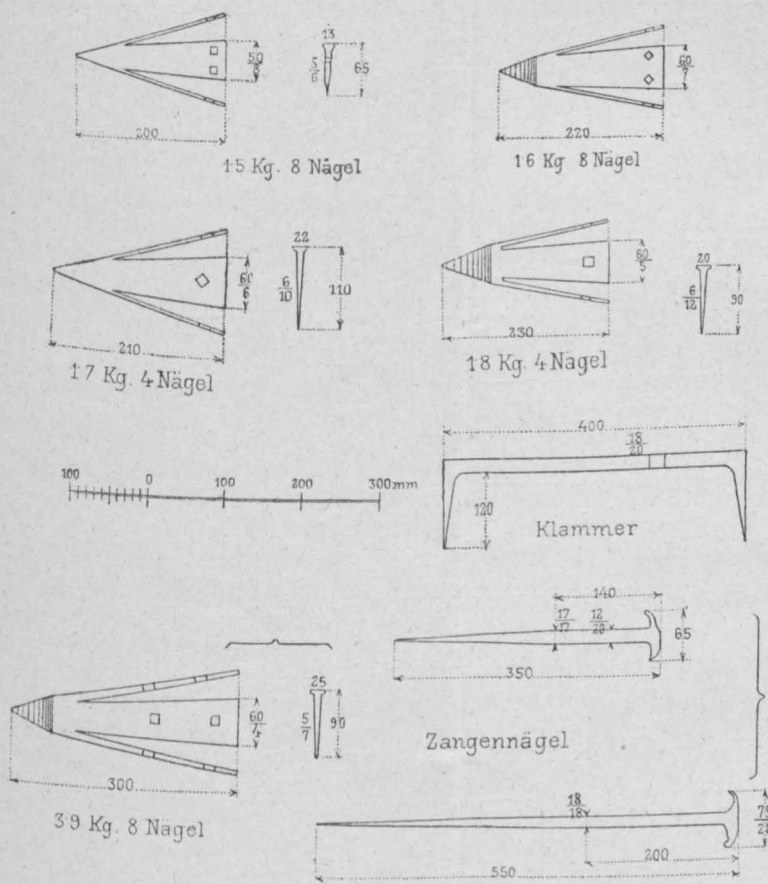


Abb. 2.

γ) die dritte Type der Form nach gleich α), nur hat jeder Lappen bloß ein viereckiges Loch, somit im ganzen vier Nägel, und ist das Gewicht = 1·7 kg;

δ) die vierte Type der Form nach gleich β), mit je einem Loch im Lappen, somit vier Nägeln und 1·8 kg Gewicht.

Bei Km. 4·70 wurden zwei Schuhe gewonnen, mit je vier Lappen, acht Nägeln und durchschnittlichem Gewichte = 3·9 kg. Der Form nach gleichen sie der Type β), nur sind die Nagellöcher hintereinander und die Dimensionen kräftiger.

Es dürfte unzweifelhaft sein, daß die Schuhe aus verschiedenen Zeitperioden herkommen, wobei die Type α) die ältere, δ) die jüngere Form darstellt, ferner die Funde bei Km. 4·7 jünger als diejenigen von Km. 5·15 sind.

Die Schmiedearbeit ist nicht besonders vollkommen, die Schuhe sind im allgemeinen trotz ihres langen Verbleibens im Stromgrunde gut erhalten.

Bei den geschmiedeten Nägeln, wovon sechs Stück gefunden wurden, betrug die größte Länge 550 mm, und waren selbe 18/18 mm stark.

Ein beredtes Zeugnis von dem Vorhandensein des Hindernisses bei Km. 5·15, welches manchem Schiffsführer bei nicht entsprechender Aufmerksamkeit einen deutlichen Wink gab, es nicht wieder aufzusuchen, geben wohl die gefundenen 7 Propellerflügel; dieselben weisen zwei Typen auf, dürften daher aus verschiedenen Zeiten und von vier bis fünf Havarien herrühren.

Die eisernen Funde bei der Nordwestbahn-Brücke wurden bereits besprochen und rühren von dem am 21. Dezember 1870 verunglückten Pfeilercaisson her.

Das Gewicht der gesamten Eisenbestandteile beträgt 765 kg, wovon

560 kg auf das Hindernis bei der Nordwestbahn-Brücke, 190 kg " " " bei Km. 5·15,

15 kg " " " " " 4·70 entfallen.

c) Holz (Abb. 3). Von den gewonnenen Materialien nimmt das Holz entschieden die erste Stelle ein, wegen der Masse an und für sich sowie der Mannigfaltigkeit der verschiedenen Typen, u. zw. sind es:

α) Piloten, die eingerammt waren (mit und ohne Schuhe);

β) Piloten mit Einschnitten;

γ) Piloten mit glatten Köpfen;

δ) Zangen und Auholzprügel.

Im ganzen wurden 155 Stück Piloten mit einer Länge von 442·4 m, überdies 21 Stück Zangen, Floßbäume und Prügel, zusammen 39 m lang, mit einem Rauminhalte von 33 m³ gehoben.

Die durchschnittliche Länge einer Pilote berechnet sich auf 2·85 m, und wurden (bei Annahme von 31 Arbeitstagen) im Mittel 14·3 m pro Tag gezogen; die maximale Leistung betrug (12./11.) 18 Stück mit einer Länge von 50·4 m. Trotz der bedeutenden Zahl der Piloten gelang es, bloß 35 — wovon 14 mit Schuhen versehen waren — ganz aus dem Grunde zu bekommen, die meisten rissen ab oder wurden vom Korbe zertrümmert. Mit Ausnahme von zwei Stück waren die Piloten rund und bewegte sich ihr Durchmesser zwischen 18 bis 45 cm, die Länge erreichte 6·2 m.

Die Zuspitzung der Piloten ist in einer Weise erfolgt, welche von der heute üblichen Anarbeitung vollständig abweicht. Im allgemeinen lassen sich lang- und kurzgespitzte Piloten, dann aber solche mit pyramiden- und kegelförmiger Spitze unterscheiden. Die Spitzenlänge stand nicht in einem Verhältnisse zum Durchmesser; es kommen Spitzungen bis 3·6 m Länge vor, unter 0·8 m Länge wurde keine Spitzung gefunden. Dabei wird hervorgehoben, daß die langgespitzten pyramidenförmig, die kurzgespitzten mehr kegelförmig zugearbeitet waren. Für die Einrammung war die Spitze mit einem in seinen Dimensionen wie auch im Gewichte verhältnismäßig sehr kleinen Schuh versehen.

Die verschiedenen Arten der Beschuhung und Piloten-anarbeitung, Verwendung verschieden starker Hölzer und verschiedener Steinmaterialien dürften von den verschiedenen Leitungen (Professionisten) herrühren, welche sich hier im Laufe der Zeiten betätigten; das heißt, es liegt die Vermutung nahe, daß an den Bauten im Laufe der Zeiten vielfache Reparaturen und Ergänzungen vorkamen, welche in voneinander abweichender Art bewirkt wurden.

Von den 442·4 m Piloten standen nachweislich 93·8 m oder rund 1/5 Gesamtlänge ober Grund, bildeten also das eigentliche und gefährliche Hindernis. Die Köpfe verraten im allgemeinen, daß das Holz früher (anlässlich der großen Räumarbeiten 1871 bis 1874, möglicherweise durch Eingänge) abgebrochen und durch Geschiebe sowie Eisgänge oft bis auf die Hälfte des Querschnittes zumeist flach abgeschliffen wurde; nur die mit vielen Ästen (Knorren) versehenen Piloten widerstanden, und wurden solche gefunden, welche bis 2·0 m ober Grund standen.

Im allgemeinen konnte konstatiert werden, daß 133 Piloten durchschnittlich 0·4 m ober Grund standen oder 2·6 m

unter Null; 21 Stück waren 1.0 und weitere 21 Stück zwischen 1.0 bis 2.0 m über Grund, oder es stand rund $\frac{1}{3}$ sämtlicher Piloten mindestens 1.0 m über Grund.

An einer Anzahl der gehobenen Stücke konnte untrüglich bemerkt werden, daß dieselben nicht vertikal standen, sondern — wohl durch die gewaltigen Kräfte von Eisgängen — aus der vertikalen Lage gebracht (vertaucht) waren. Abmessungen an Exemplaren mit reinen Begrenzungen ergaben ein durchschnittliches Neigungsverhältnis von 1:1.6, welches einem Winkel $= 32^\circ$ von der Horizontalen aus oder einer Abweichung von der Lotrechten um 58° entspricht.

Es dürfte selbstverständlich sein, daß dieses Neigungsverhältnis nicht überall gleich war, sondern veränderlich, je

nach der Stelle, an welcher die Pilote stand. Im großen und ganzen muß konstatiert werden, daß in der stromaufwärtigen Partie des Hindernisses Km. 5.15 nur sehr wenige Piloten mit größeren Längen über Grund waren, während im

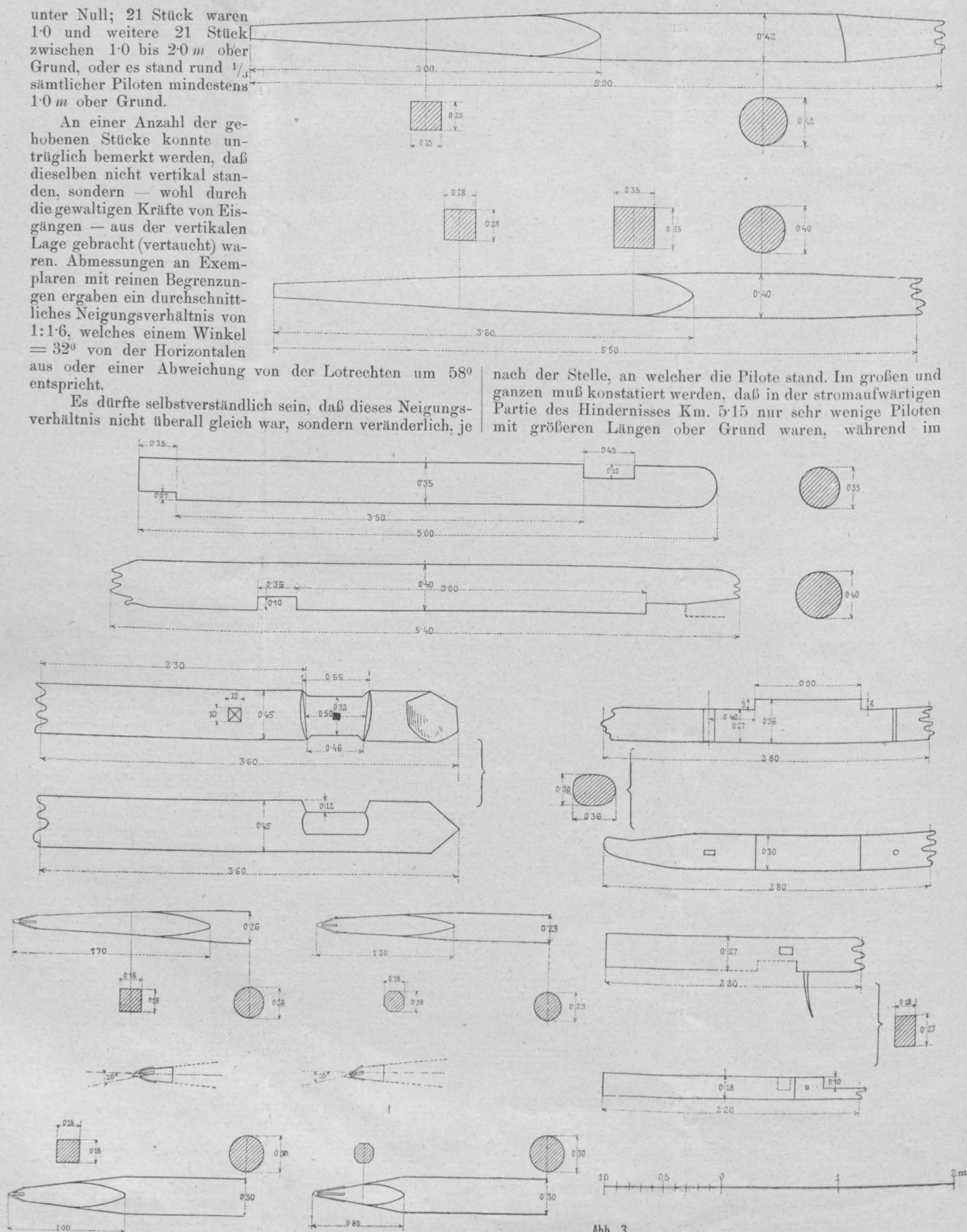


Abb. 3.

stromabwärtigen Teile hinter dem Steinrücken sich die Funde auffällig häuften. Während bei Km. 4.7 die Pilotenspitzen bis 5.6 m unter Null reichten, wurden bei Km. 5.15 Tiefenlagen bis 8.8 m konstatiert. Die ursprüngliche Länge der Piloten dürfte 11—12 m betragen haben, da im Boden steckende Teile bis 5.6 m angetroffen wurden und anzunehmen ist, daß mit Rücksicht auf die exponierte Lage die Piloten ebenso weit ober als in dem Grunde standen. Das Pilotenholz war durchwegs weich — Fichten und Tannen —, hartes Holz wurde gar nicht angetroffen.

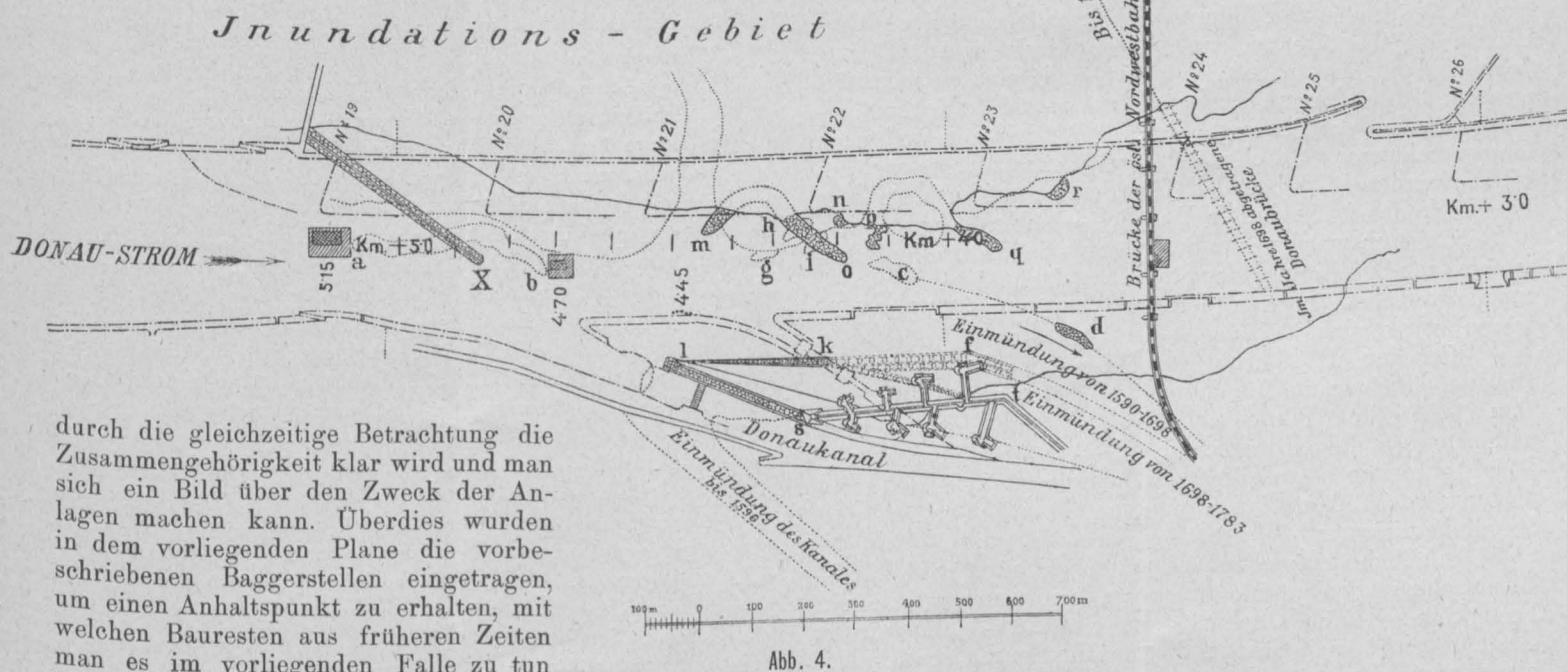
Zum Schlusse sollen hier einige Bemerkungen über das Alter und die Bestimmung der Bauwerke angefügt werden, von welchen die gehobenen Materialien herrühren.

Hindernis bei Km. 4.7 und 5.15. Von einem durch den Obersten Anguissola im Vereine mit Marinoni 1706 verfaßten Plane der Stadt Wien wurde eine Kopie beschafft und dieselbe mit der Situation des gegenwärtigen Bestandes vom Donaudurchstiche nächst Nußdorf in Einklang gebracht. Auf dem Plane (Abb. 4) von Anguissola sind sowohl die Bauten am linken Ufer als auch die Einmündung des Donaukanales am rechten Ufer eingetragen; dies ist insofern von Bedeutung, als

Ein Erfolg wurde nicht erzielt, im Gegenteile verschlechterte sich der Zustand von Jahr zu Jahr so, daß in der zweiten Hälfte des XVI. Jahrhunderts Nachrichten über Baggerungen an der Einmündungsstelle des Donaukanales auftauchen, wozu Hans Gasteiger aus München vom Kaiser Ferdinand I. (1555) berufen wurde.

Gleichzeitig mit diesen Verbesserungsversuchen im Donaukanale selbst gingen Arbeiten am linken Stromufer vor sich. 1548 fand eine kommissionelle Besichtigung der (unter Leitung eines gewissen de POCO gestandenen) Bauten am linken Ufer bei Nußdorf statt. Am 14. Mai 1568 wurde ein Verbot erlassen, wonach es strenge untersagt war, „die Rosse und Schiffszüge bei der Bergfahrt über die neue Schlacht am linken Donauufer zu führen, um nicht dadurch Gehölz und Steinwerk des neuen Baues zu verderben, der dem immer weiteren Zurücktreten des Stromes wehren und auch in den nach Wien eingehenden für Zufuhr und Handel äußerst wichtigen Arm mehr Wasser fördern sollte“.

Aus dieser Verordnung geht deutlich hervor, daß der Bau (an



durch die gleichzeitige Betrachtung die Zusammengehörigkeit klar wird und man sich ein Bild über den Zweck der Anlagen machen kann. Überdies wurden in dem vorliegenden Plane die vorbebeschriebenen Baggerstellen eingetragen, um einen Anhaltspunkt zu erhalten, mit welchen Bauresten aus früheren Zeiten man es im vorliegenden Falle zu tun hatte.

Aus den schätzenswerten Arbeiten des seither verstorbenen Baurates Anton Prokesch 1876 und 1899 („Die alten Nußdorfer Wasserbauwerke“ und „Beitrag zur Geschichte des Wiener Donaukanales“), welche durch die neuen Forschungen Dr. Thiels vervollständigt und bezüglich der Richtigkeit der Anschauungen zumeist bestätigt wurden — soll in Kürze einiges über den Zweck und das Alter der mutmaßlich in Betracht kommenden Bauten angeführt werden.

Überblickt man die Veränderungen, welche der Donaustrom im Weichbilde der Stadt Wien im Laufe der Zeiten erfahren hat, so läßt sich nicht verkennen, daß der Strom die Tendenz hatte, nach Norden — ins Marchfeld — einzudringen, wodurch die nördlichen Arme desselben wasserreicher, die südlichen (Donaukanal) immer wasserärmer wurden. Mitte des XV. Jahrhunderts verschlechterte sich der Zustand des Donaukanales insbesondere an dessen Einmündung derart, daß (1455) ein gewisser Hertneid (vom Herzog Siegmund von Tirol der Stadt Wien empfohlen) seine Verbesserungsversuche begann.

dessen Herstellung auch Gasteiger teilnahm), den Zweck hatte, das linke Stromufer zu schützen und überdies in seinem stromabwärtigen Teile als Bühne mehr Wasser in den Kanal zu drängen.

Berücksichtigt man, daß zu Ende des XVI. Jahrhunderts die Einmündung des Donaukanales in der Höhe des heutigen Vorkopfes war, und sucht am linken Ufer gegenüber der Einmündung nach einem Werke, welches dem vorangeführten Zwecke entsprochen haben mochte, so findet man, daß Ort und Richtung mit *a b* übereinstimmen, daher höchst wahrscheinlich der in der Verordnung zitierte Bau (welcher möglicherweise zu der Zeit repariert und ergänzt wurde, da aus dem Jahre 1566 über Beschädigungen an den Schlachten berichtet wird) *a b* gewesen sein dürfte. Die Erbauung des Werkes *a b*, welches 1568 bereits bestand, dürfte somit vermutlich in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts erfolgt sein.

Aus den planmäßigen Eintragungen der Baggerstellen vom Jahre 1903 würde ferner hervorgehen, daß die vor-

beschriebenen Räumungsarbeiten sich auf Reste der äußersten Enden des Baues *a b* bezogen.

Nebenbei und der Vollständigkeit halber sei bemerkt, daß die vorerwähnten Bauten den erhofften Erfolg nicht hatten, die Kanaleinmündung sich immer mehr verschlechterte, so daß man sich Ende des XVI. Jahrhunderts entschloß, die Mündung weiter stromabwärts (etwa 200 m oberhalb der heutigen Nordwestbahn-Brücke) zu verlegen; mit der Durchführung der Arbeiten wurde Ferdinand Freiherr v. Hoyos betraut. Derselbe legte 1607 seine Pläne vor und dürfte in den nächsten Jahren an der Verwirklichung gearbeitet haben, welcher jedoch sein jäher Tod 1609 ein Ende bereitete.

Inwieweit nun der Bau *a b* bei den späteren Einmündungsverlegungen des Kanales in Funktion war, ist schwer zu erheben, doch hat es den Anschein, als ob derselbe nach wechselvollen Geschicken bis zu den Entscheidungen des Jahres 1685 wenigstens zeitweilig mit herangezogen worden wäre.

In dem genannten Jahre wurde die Einmündung wieder weiter stromaufwärts verlegt, welcher Vorgang zu Ende des XVIII. sowie zu Beginn des XIX. Jahrhunderts (durch stückweise Verlängerung des Teilungswerkes — Schere) wiederholt wurde, bis 1871 der Vorkopf an seiner gegenwärtigen Stelle anlangte. Gleichzeitig mit den Arbeiten am rechten Ufer entstand eine Reihe von Bauten am linken Ufer, teils zum Schutze desselben, teils zu dem Zwecke, Wasser in den Kanal zu drängen.

Alle diese Bauten ereilte das gleiche Schicksal bei Anlage des neuen Donaudurchstiches; indem das neue linke Ufer gegen das alte um rund 150 m landeinwärts rückte, fielen sie in das neue Strombett und mußten beseitigt werden. Diese Räumungsarbeiten von ungewöhnlichem Umfange wurden am 29. September 1871 begonnen und nach Unterbrechungen durch Eisgänge und Hochwässer am 17. November 1874 beendet. Die Beseitigung erfolgte teils im Trockenem, teils unter Wasser — anfangs mit Handbetrieb, später wurden zur Beseitigung der Holzteile Lokomobile, zur Beseitigung der Steine mit besonderen Vorrichtungen versehene Bagger (deren zeitweilig drei in Tätigkeit waren) verwendet.

Mit der Bauführung war damals Baurat Anton Prokesch betraut. Im ganzen wurden rund 110.000 m³ Bau, 6000 Stück Piloten und 15.000 m Schwellen beseitigt, und betrugen die Kosten za. K 900.000; bei Annahme von 600 Arbeitstagen resultiert eine durchschnittliche Tagesleistung von 180 m³ Bauabtrag und 60 m Schwellen- und Pilotenbeseitigung.

Anlaßlich der großen Abräumungsarbeiten 1871–1874 verursachten die Sporne *a b* wegen ihrer ungewöhnlichen Festigkeit bedeutende Schwierigkeiten; 1894–1895 wurden Reste beseitigt, und dürften diesmal die Spuren des Hindernisses verschwunden sein.

Die vorgefundenen und beschriebenen Details sind selbstverständlich nur spärliche Reste von für die damalige Zeit bedeutenden Bauwerken. Die gefundenen Konstruktions-typen rühren von verschiedenen Bauweisen her, wie sie eben im Laufe der Zeiten, gelegentlich von Ausbesserungen und Ergänzungen, je nach Zweck und vorhandenen Mitteln zur Ausführung gekommen sind.

Aus den geschichtlichen Betrachtungen geht hervor, daß ein dauernder Erfolg fast gar nicht erzielt wurde, da die jeweilig mit großer Mühe aufgebrachten Mittel zu gering waren, um ein so mächtiges Stromindividuum zu bezwingen und in bestimmte Bahnen zu lenken, daher ein Elementarereignis wieder viele Arbeit und Mühe zu nichte machte.

Das Hindernis bei der Nordwestbahnbrücke. Die bei der Nordwestbahn zutage geförderten Eisen- und Steinmaterialien rühren von dem am 23. Dezember 1870 untergegangenen Pfeilercaisson her.

Das Ereignis ist aus der Literatur bekannt und wurde von Ober-Inspektor Morawitz 1872 „Die Donanbrücke der Nordwestbahn“ (Zeitschrift 1872) sowie von Ingenieur Gaertner 1881 „Entstehung und Beseitigung eines Schiffahrtshindernisses in der Donau bei Wien“ (Zeitschrift 1881) beschrieben.

Das damalige Hindernis wurde in der Zeit vom 4. bis 25. November 1873 durch Sprengung beseitigt, jedoch blieben Reste davon am Stromgrunde zurück. Die Blechtafeln dürften im Laufe der Jahre ihre Lage verändert haben und gaben Veranlassung zu der früher angeführten Beseitigung. Weitere Beseitigungsmaßnahmen an Teilen, welche heute nicht hinderlich sind, dürften wohl einem späteren geeigneten Zeitpunkte vorbehalten bleiben.

* * *

Nach dem Vortrage ergriff Herr Ober-Ingenieur R. Halter das Wort zu folgenden Bemerkungen:

„Ein nicht unwichtiges Kapitel der Stromerhaltung ist die Freihaltung der Schiffahrtsrinne von Hindernissen mannigfacher Provenienz.

Es handelt sich da nicht nur um jene sozusagen natürlichen Hindernisse, die der Stromgrund als solcher bietet, wie seichte Furte, Felskugeln u. s. w., deren Lage den Schiffahrtsinteressenten zumeist bekannt ist, und die durch Korrekturen und Regulierungen beseitigt oder doch weniger bedenklich gestaltet werden können.

Was aber von besonderem Belange ist, sind die von außen in den Stromgrund hineingekommenen Fremdkörper.

Dazu gehören:

1. Reste alter Bauten (Uferbauten, Brücken),
2. Schiffsausrüstungsgegenstände und Teile havariierter Schiffe,
3. Baumstämme und Baumstücke.

Die Entfernung dieser Fremdkörper wäre einfacher, wenn Lage und Höhe des Stromgrundes unveränderlich wäre.

Dies ist aber in geschiebeführenden Flüssen nicht der Fall — besonders insoweit sie noch nicht entsprechend reguliert sind — wie dies bei der Donau vor noch wenig Jahrzehnten der Fall war.

Aus dem Vergleiche älterer Aufnahmen des Donaustromes läßt sich ersehen, welche großen Veränderungen der Stromlauf unterworfen war. Wo heute noch eine blühende Au stand, wälzte sich oft nach wenigen Jahren das Schwerwasser des Stromes, und wo heute noch der Talweg war, breitete sich nach wenigen Jahren eine ausgedehnte Schotterbank, nach Jahrzehnten eine dicht verwachsene Au aus.

Bei diesem stetigen Wechsel gelangte selbstverständlich eine große Anzahl von Baumstämmen und Wurzelstöcken durch Uferabbruch in den Stromgrund und birgt so manche Schotterbank viele Hunderte solcher für die Schiffahrt höchst unliebsamer Gäste.

Kommt nun eine solche Schotterbank, sei es durch die natürliche Geschiebewanderung oder aber durch Einwirkung von Regulierungsbauten, zum Abtriebe, so werden solche Baumstämme und Stöcke frei und bilden entweder an der Stelle selbst Schiffahrtshindernisse oder rinnen ab, gelangen weiter unterhalb in die Fahrrinne, werden durch irgend eine Veranlassung in ihrer Wanderung aufgehalten und geben dann akute Hindernisse.

Hiezu kommen noch jene Bäume, Brückenbestandteile und sonstige schwimmende Gegenstände, welche bei Hochwasserkatastrophen aus den Seitengerinnen in den Strom gelangen.

Die Donau-Regulierungskommission gibt alljährlich bedeutende Beträge für die Beseitigung der schiffahrtshinderlichen Baumstämme aus, und es dürfte Sie interessieren, zu erfahren, daß in der letzten vierjährigen Erhaltungsperiode im Wiener Durchstiche allein nicht weniger als über 30 Baumstämme von oft mehr als 100 m im Durchmesser und bis zu 15 m Länge von uns in eigener Regie teils mittels Verwendung hiezu eigens hergerichteter Ankerplatten, teils mittels Gangspills vom Ufer aus, teils durch Anwendung von Dynamit aus dem Stromgrunde entfernt wurden.

Die Schotterbänke sind aber auch das Grab so mancher verloren gegangener Schiffsausrüstungsgegenstände, so mancher einstens havariierter Schiffe und auch alter Bautenreste, welche letztere mangels

verlässlicher Stromaufnahmen aus alten Zeiten eben nicht evident gehalten werden können.

Befremdend mag es klingen, wenn man von ganzen havarierten Schiffen spricht.

Die Literatur weiß aber von vielen solchen Vorkommnissen in geschiebeführenden Flüssen zu erzählen, und wäre aus der Reihe ähnlicher Vorfälle nur einer aus jüngerer Zeit stammend anzuführen, welcher beweist, wie rasch der Donaustrom unter Umständen Fremdkörper im Schotter begräbt.

Ein der Bauunternehmung Redlich & Berger gehöriger Propeller, „Antonie“ geheiß, versank am 9. Mai 1889 nächst Orth, als er die Plattenremorque an einer Baggerstelle besorgte. Der versunkene Dampfer wurde zwischen Ketten gehoben und gegen Land gezogen, als er aus den Umschlingungen herausglitt und neuerlich an einer Stromgrundstelle, an welcher eine starke Schotterbewegung herrschte, versank. Sofort nach Aufnehmen der Ketten — also nach einer etwa einstündigen Pause wurde der Strom an der Unfallstelle absondiert — der Propeller konnte nicht konstatiert werden, die Untersuchungen wurden tagelang fortgesetzt, der Propeller war und blieb verschwunden.

Von der Intensität derartiger Schotterbewegungen besonders in Baggerkünetten kann man sich aus folgendem ein Bild machen. Als es im Jahre 1898/99 galt, den Stromstrich vom Jedleseer Ufer aufs rechte Durchstichufer an die Schiffsschleuse zu verlegen, wurde in Verbindung mit Bühnenbauten am linken Ufer in der rechtsufrigen hochgelegenen Schotterbank eine Künette ausgehoben.

Bevor man bei dieser Baggerung an den sogenannten kritischen Punkt angelangt war, also in jenem Moment, wo die Strömung in der Künette eine solche wurde, daß sie befähigt war, die Künette von neuerlichen Geschiebeablagerungen rein zu halten, auszutiefen und zu verbreitern, war der Schotterzulauf am Bagger ein so bedeutender, daß derselbe trotz voller Ausnützung seiner Leistungsfähigkeit (2000 m³ pro Tag) um kaum 5 m täglich vorrückte und schließlich auch Sonntags arbeiten mußte, um nicht Gefahr zu laufen, von Samstag auf Montag völlig eingeschottert zu werden.

Die Stromveränderungen und Geschiebewanderungen sind die Erklärung dafür, daß solche Hindernisse urplötzlich auftauchen und anlässlich der periodischen Stromgrunduntersuchungen oft nur wenige solcher Hindernisse aufgefunden werden können.

Zumeist spielt bei ihrer Auffindung der Zufall mit.

Es war im Dezember 1902, als der Dampfer „Tolna“ der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft auf einen harten Gegenstand oberhalb der Nordwestbahnbrücke auffuhr. Der Kapitän des Dampfers untersuchte die fragliche Stelle flüchtig und meldete das Vorhandensein eines Baumstammes. Die von uns vorgenommenen Untersuchungen ergaben jedoch, daß man es da mit Resten eines alten Baues zu tun habe.

Eisrinnen verhinderte die weiteren Arbeiten im Jahre 1902 — es ist dies jenes Hindernis bei Km. 4.7, von dessen Beseitigung Herr Ober-Ingenieur Schmied sprach.

Bei dem Hochwasser im Juli 1903 riß sich ein bei Lang-Enzersdorf befindlicher Bagger eines gewissen Freiburger, der daselbst gewerbsmäßig Sand gewinnen wollte, los, rann ab, prallte an die Eisenkonstruktion der Nordwestbahnbrücke an, ging oberhalb der Kaiser Franz Josefsbrücke hart am rechten Ufer unter, und gelang es erst nach wochenlangen mühseligen und kostspieligen Arbeiten seitens der Partei, das Schiff zu heben und abzuführen. Bei dem Anprall des Baggers an die Nordwestbahnbrücke riß ein Teil des Schiffoberteiles los und versank. Um nun danach und nach am Wege verlorenen Ankern zu suchen, wurde der Stromgrund von uns mit Ketten abgestreift und hiebei auch alle anderen von Herrn Ober-Ingenieur Schmied angeführten Hindernisse aufgefunden.

Auch beim Bau der Nußdorfer Anlagen, beim Bau der Häfen in der Kuchelau und Freudenau, insbesondere aber auch bei Herstellung des großen Donaudurchstiches wurden zahlreiche Bauten und Schiffsreste aufgefunden.

Es erübrigt nur noch, einige Bemerkungen über die Beseitigung des bei der Nordwestbahnbrücke im Jahre 1871 versunkenen Pfeilers anzuführen. Die noch im Stromgrund befindlichen letzten Reste desselben liegen heute auf mindestens 3.7 m unter Null. Nachdem der niederste Schiffahrtswasserstand mit 1.8 m unter Null angenommen werden kann, so wäre noch immer an der fraglichen Stelle zwischen Wasserspiegel und Caissonoberkante ein Raum von 1.9 m vorhanden.

Da zu Zeiten solch niedrigen Wasserstandes die Furten ober- und unterhalb Wien jedoch nur mehr eine Tauchtiefe von 1.5 m zulassen, so ist im gegenwärtigen Zeitmomente die völlige Beseitigung der letzten Caissonreste allerdings nicht dringlich. Nachdem aber eine allgemeine Eintiefung des Stromgrundes und mithin eine Senkung der Niederwasserstände nicht völlig ausgeschlossen ist und die Anforderungen der modernen Großschiffahrt eine Tauchtiefe von 2.1 m verlangen, so ist es klar, daß diese letzten Pfeilerreste seinerzeit umsomehr noch entfernt werden müssen, als gerade das Fahrjoch, in dem sie liegen, die Trasse des eigentlichen Talweges sein soll und dieses Hindernis die entsprechende Ausbildung des Stromgrundes oberhalb hintanhält.

Zum Schluß muß noch der Meinung Ausdruck gegeben werden, daß durch die Durchführung der im Interesse der Verbesserung der Schiffahrtsrinne so notwendigen Regulierung der Donau auf Niedrigwasser infolge der Fixierung der Fahrrinne und der Schotterbänke sowie durch die fortschreitende Regulierung der Seitenzuflüsse eine Abminderung der Zahl der Schiffahrtshindernisse mit Sicherheit zu erwarten steht.“

Eisenbahnen in Südechina.

Während Nordchina sowohl als auch Mittelchina schon seit längerem Eisenbahnen besitzen, entbehrte Südechina bis vor kurzem solcher, und war der Verkehr daselbst hauptsächlich auf die Benützung der Wasserstraßen angewiesen, an welchen gleichwohl in diesem Teile Chinas kein Mangel ist. Den Anstoß zur Einführung des Schienenstranges gab daselbst erst die Verlängerung der Bahnlinie Peking—Hankou nach den Süden, nämlich nach Canton, der südlichen Handelsmetropole des chinesischen Reiches. Befindet sich der Bau der erstgenannten Strecke in den Händen eines belgischen Syndikates, so gelangte jener der südlichen Verlängerung Hankou—Canton in die Hände einer amerikanischen Gesellschaft, die jedoch infolge ungenügender eigener Mittel bald genötigt war, einen namhaften Betrag belgischen Kapitals in sich aufzunehmen.

Bevor jedoch die mit dieser finanziellen Rekonstruktion der Gesellschaft und Abänderung der Konzession verbundenen Schwierigkeiten gelöst waren und die Arbeiten zum Beginne des Baues begonnen werden konnten, unternahm die vorerwähnte amerikanische Gesellschaft, welche sich

die American China Development Company nennt, über Auftrag der chinesischen Regierung und unter Zinsengarantie letzterer den Bau der Bahnlinie Canton—Fatschan—Samshui (Abb. 1). Da letztere nur eine Länge von zirka 60 km besitzt und hauptsächlich nur dem Personenverkehr dient, so trägt sie auch mehr den Charakter einer Lokalbahn, mit deren Erbauung die chinesische Regierung und die Gesellschaft auch die Absicht verfolgte, die eingeborene Bevölkerung allmählich mit der ihr bisher daselbst ungewohnten Einrichtung des Feuerrosses bekannt zu machen und dadurch auch bei dem Baue der Hauptbahn Canton—Hankou weniger Schwierigkeiten seitens der Einwohner zu begegnen.

Als eine solche Probelinie eignet sich diese Linie umsomehr, als sie die volkreichsten Plätze des Canton-Deltas verbindet und hier daher schon der Passagierverkehr eine namhafte Rentabilität sichert. Wie schon oben erwähnt, ist Canton mit einer Bevölkerung von zweieinhalb Millionen Einwohner und zahlreichen Industrien das wichtigste Handelszentrum Südechinas und der Umschlagplatz aller

Waren, welche von und nach dem sehr fruchtbaren und reichen Canton-Delta und den Gebieten der wichtigsten Zuflüsse desselben, des West-, Nord- und Ostflusses zur Aus- und Einfuhr gelangen. Durch einen für Remorqueure und Dschunken^{*)} geringen Tiefganges schiffbaren Kanal mit Canton verbunden, ist die Stadt Fatschan za. 20 km westlich von ersterer gelegen und besitzt eine Bevölkerung von za. 500.000 Einwohner. Neben zahlreichen Indu-

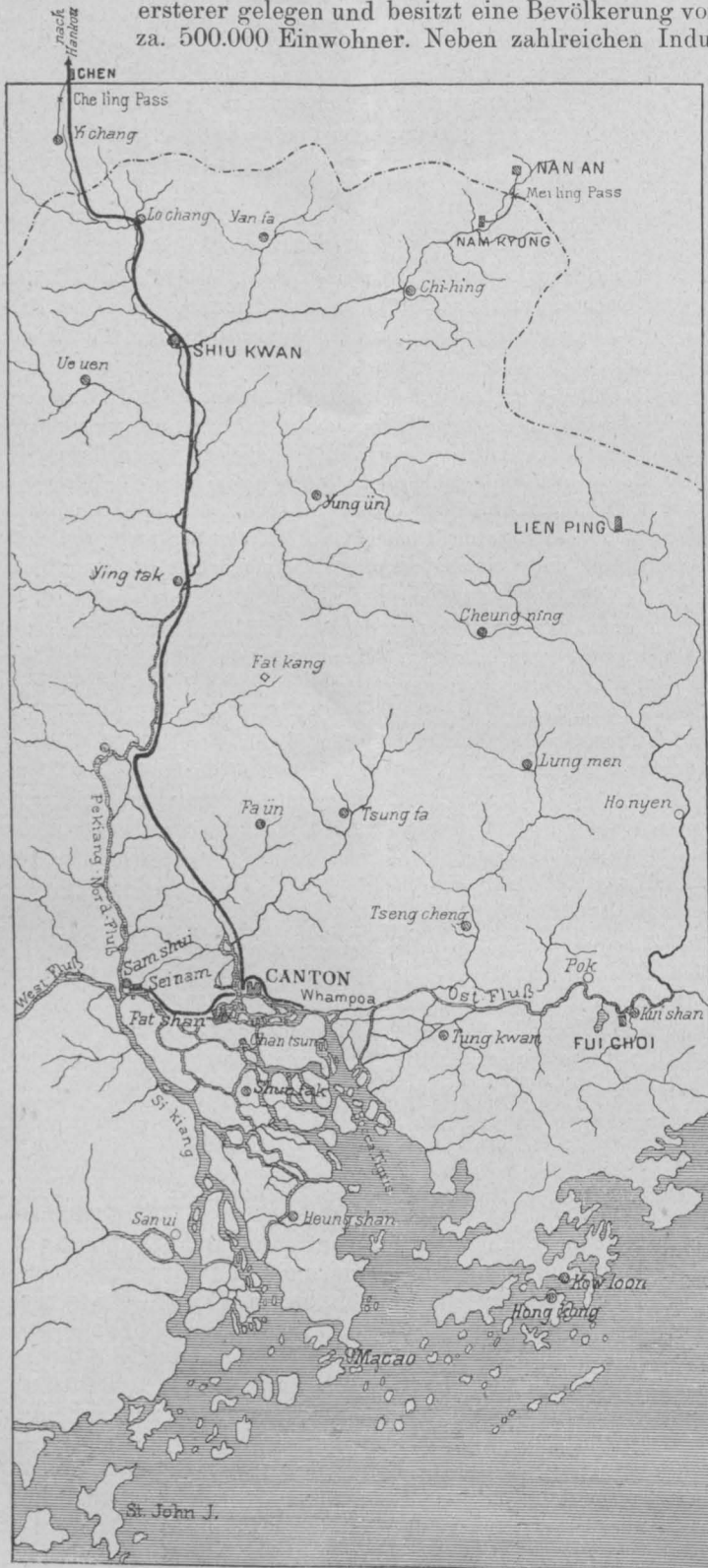


Abb. 1.

strien ist insbesondere die Metallindustrie daselbst vertreten, weshalb Fatschan nicht mit Unrecht das Birmingham Chinas genannt wird. 30 km nördlich von Fatschan liegen Seinam und wenige Kilometer weiter westlich Samshui, die Endpunkte der in Rede stehenden Bahnlinie. Seinam mit zirka 50.000 Einwohner ist gleichfalls ein wichtiger Handels- und

Industrieplatz, während Samshui (5000 Einwohner) der für den internationalen Verkehr eröffnete Vertragshafen und Sitz eines Commissioners der chinesischen Seezollverwaltung ist. Durch ihre Lage am Zusammenflusse des Nord- und Westflusses, wichtiger Wasserstraßen nach dem Innern Chinas, haben beide vorgenannten Plätze eine große Bedeutung für Handel und Schifffahrt in diesem Teile des Reiches der Mitte.

Da das Land zwischen Canton und Samshui vollkommen den Charakter einer Tiefebene trägt und keinerlei Bodenerhebungen aufweist, war auch der Bau der Bahnlinie mit keinerlei größeren technischen Schwierigkeiten verbunden. Dazu kam, daß auch die Trasse der Linie so geführt werden konnte, daß nur wenige der sonst in dieser Gegend sehr zahlreichen natürlichen und künstlichen Wasserstraßen gekreuzt werden mußten. Der Mangel fast jeglicher Straßen, die hier durch die vorerwähnten Wasserstraßen ersetzt werden, enthob die Erbauer der Bahn auch aller Schwierigkeiten, welche die Übersetzung belebter Straßen nach sich zieht. Um schließlich auch die schwierige und kostspielige Überbrückung des Cantonflusses zu vermeiden, geht die Bahnlinie nicht von der eigentlichen Chinesenstadt Canton, sondern von der am rechten Ufer des Flusses derselben gegenüberliegenden Vorstadt Shekwaitong (Abb. 2) aus, und vermitteln den Verkehr zwischen letzterer und der Chinesenstadt Canton im Anschlusse an die Züge verkehrende doppelendige Ferrydampfer. Letztere liefen früher zwischen Hongkong und der auf dem asiatischen Festlande gegenüberliegenden Vorstadt Hongkongs Kowloon und sind von der American China Development Co. zu obenerwähntem Zwecke angekauft worden.

Wie alle Stationen der Bahnlinie entbehrt auch jene von Shekwaitong bisher noch irgendwelcher solider Bahnhofgebäude, und sind letztere erst im Bau begriffen. Gegenwärtig werden sie noch durch Hütten aus Bambus und Rohr ersetzt. Von Shekwaitong läuft die Linie, die mit Rücksicht auf den zu erwartenden namhaften Passagierverkehr doppelgleisig angelegt ist, in ziemlich gerader Richtung westlich über Alluvialboden, durch Reisfelder und Gemüsegärten nach Fatschan, woselbst der Bahnhof nordöstlich von der Stadt sich befindet. Die Breite des Bahndammes auf der Unterbaukrone beträgt auf dieser Strecke 9.45 m und hat Böschungen von 1½:1. Die Höhe der Dämme schwankt von 0.92 bis 1.22 m und steigt auf den Brückenrampen bis zu 4.57 m. Der Boden besteht zumeist aus blauem Ton, vermischt mit Sand an einzelnen Lokalitäten, und wurde das Material für den Bahndamm direkt aus dem Erdreiche zu beiden Seiten der Linie entnommen.

Die Strecke Canton—Fatschan zählt 13 Übersetzungen größerer Wasserläufe und ebensoviel eiserne Blechträgerbrücken, von welchen eine 3.048 m, zwei 4.572 m, fünf 6.096 m, zwei 18.288 m und drei 36.576 m Länge besitzen. Letztgenannte drei Brücken bestehen aus drei Öffnungen, und zwar aus einer zu 18.288 m und zwei zu 9.144 m Lichtweite. Die Brückenpfeiler und Widerlager sind auf Holzpiloten fundiert, aus Betonmauerwerk hergestellt und mit Granit belegt. Die Tragfähigkeit der Brücken ist für Lokomotiven mit einem Gewichte von 130 t (engl.) berechnet.

Bemerkenswert ist, daß die Linie in Fatschan auf demselben Niveau über dem Meeresspiegel liegt wie in Shekwaitong, somit, von den Brückenrampen abgesehen, weder Steigung noch Gefälle besitzt. Die größten Steigungen auf Brückenrampen betragen 50/100. Die Maximalkrümmungen belaufen sich auf 580 m Radius.

Der Bahndamm ist auf eine Tiefe von 40.6 cm mit Bruchsteinen beschottert. Die Spurweite der Geleise ist 4 Fuß 8½ Zoll engl. = 1.435 m, somit dieselbe, wie sie auch auf den nördlichen chinesischen Staatsbahnen sowie auf der Linie Peking—Hankou und Hankou—Canton eingeführt ist. Der Oberbau ist auf dem größten Teile der

Strecke ein eiserner, und sind stählerne Schwellen von 2438 m Länge und einem Gewichte von 567 kg in Verwendung. Die Schwellen sind gewalzt und in Stücke geschnitten, deren Enden umgebogen werden. Neben diesen stählernen Schwellen sind jedoch, wie ich auf meiner Fahrt über die Strecke bemerkte, auch hölzerne, gewöhnliche Schwellen, insbesondere auf der offenen Strecke, in Verwendung. Die Schienen, welche ebenso wie die Schwellen belgisches Fabrikat sind, wiegen per Meter 37,5 kg.

Die gesamte Bahnlinie Canton—Fatschan zählt gegenwärtig fünf Zwischenstationen, welche eigentlich nur als Haltestellen für den Personenverkehr bezeichnet werden können, da sie nur aus Bambushütten, die auf Holzpiloten errichtet sind, bestehen und keine Ausweich- oder Rangiergeleise besitzen. Eine Ausnahme bildet nur die in der Mitte der Strecke befindliche Haltestelle Tai-Pin, welche ein Ausweichgeleise besitzt, und woselbst die in beiden Richtungen der Linie verkehrenden Züge gegenwärtig ausweichen. Da die Beschotterung der Linie nämlich noch bei weitem nicht fertiggestellt ist, dient nur ein Geleise für den öffentlichen Verkehr, und laufen auf dem zweiten nur Materialzüge.

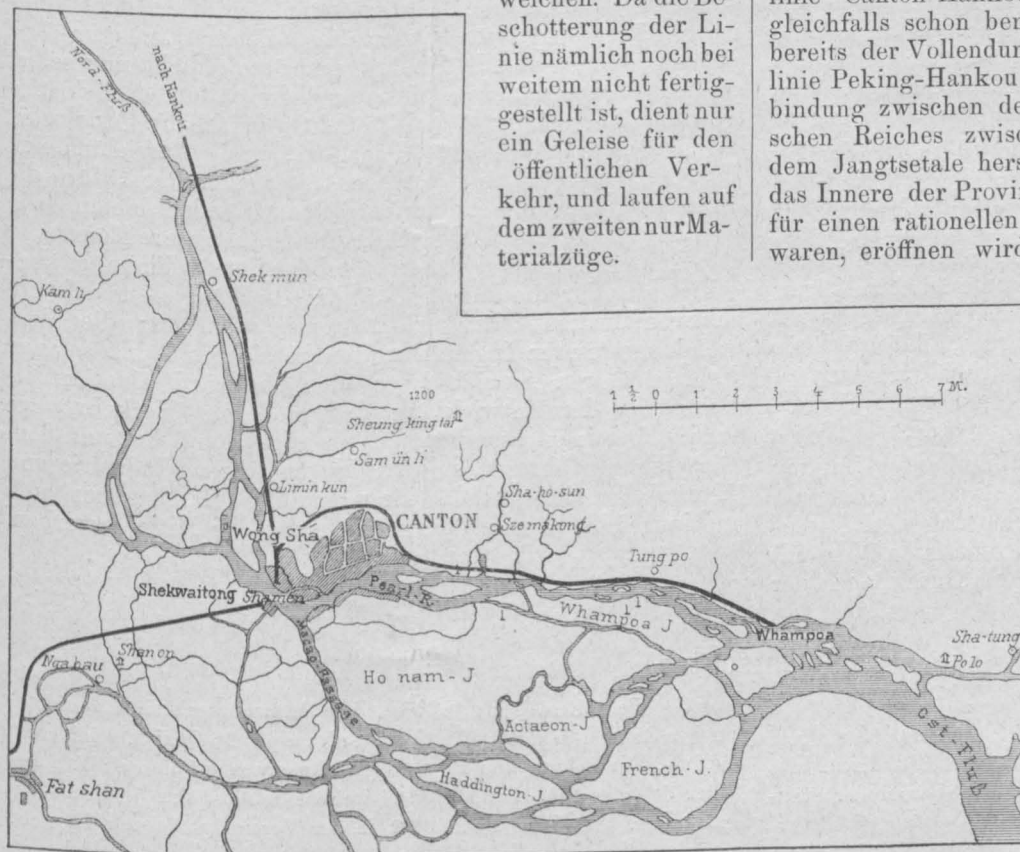
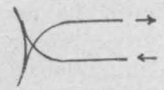


Abb. 2.

Entsprechend dem in Amerika üblichen Systeme haben auch die Erbauer dieser Linie getrachtet, dieselbe so rasch als möglich dem Verkehre zu übergeben, um ehestens Einnahmen zu erlangen und den gewünschten Eindruck bei der eingeborenen Bevölkerung zu erreichen. Da es ja für den Betrieb der Eisenbahnen in China noch keine eigene technische Überwachungsbehörde gibt, so hatte die Gesellschaft diesbezüglich freie Hand.

Das auf der Linie befindliche rollende Material ist gleichfalls noch ziemlich beschränkt, und sind aus den Vereinigten Staaten, wo dasselbe zur Gänze hergestellt wird, erst 20 gedeckte Frachtwaggons eingetroffen, welche bis zur Ankunft der ordentlichen Personenwagen im Innern mit Holzbänken ausgestattet sind und vorläufig zur Beförderung der Passagiere verwendet werden. Von Lokomotiven stehen fünf leichte Maschinen im Dienste, welche früher auf der New-Yorker Hochbahn liefen und von derselben an die American China Development Co. verkauft worden waren. Ein provisorisches Heizhaus befindet sich in der Endstation

der Bahn in Shekwaitong, primitive Wasserstationen sind dort sowie in Fatschan, Drehscheiben sind gegenwärtig noch durch entsprechende Geleiskurven in Dreiecksform ersetzt.



Die große Frequenz, deren sich diese Bahn ungeachtet ihres noch unfertigen Zustandes seitens der eingeborenen Bevölkerung erfreut, zeigt, wie rasch sich letztere an die Vorteile einer schnellen und bequemen Beförderung durch die Eisenbahn gewöhnt hat, und widerlegt die Befürchtungen, welche man aus der Konkurrenz der billigen Wasserwege abgeleitet hat. Dieser Verkehr wird sich natürlich noch steigern, sobald die Linie bis Samshui ausgebaut sein wird, wohin man dann von Canton in zirka einer Stunde gegenüber 4—8 Stunden auf den Kanälen wird gelangen können.

Eine namhaft wichtigere Bedeutung ist natürlich dem schon eingangs erwähnten Hauptunternehmen der vereinigten amerikanischen und belgischen Gesellschaften, der Bahnlinie Canton-Hankou, beizumessen. Dieselbe bildet, wie gleichfalls schon bemerkt, die südliche Verlängerung der bereits der Vollendung entgegengehenden belgischen Bahnlinie Peking-Hankou und wird daher eine direkte Bahnverbindung zwischen dem Süden und dem Norden des chinesischen Reiches zwischen der südlichen Meeresküste und dem Jangtsetale herstellen, abgesehen davon, daß sie auch dem Innere der Provinzen Kwangtung und Hunan, die bisher für einen rationellen Handelsverkehr so gut wie verschlossen waren, eröffnen wird.

Der bisherigen Trassenbestimmung zufolge, welche von den Ingenieuren der amerikanischen Gesellschaft durchgeführt wurde, geht die Linie von der nordwestlichen Vorstadt Cantons, Wong Sha, nördlich von der Fremdenniederlassung Shameen aus und erreicht in nördlicher Richtung zumeist auf ebenem Terrain den mehrfach erwähnten Nordfluß, welchem sie stromaufwärts bis zur Stadt Shiukwan folgt. Von dort steigt sie die südlichen Abhänge des Grenzgebirges, welches die Provinz Kwangtung von jener von Hunan trennt und die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Cantondeltas und dem Stromsystem des Jangtsekiang bildet, empor. Westlich von dem sogenannten Cheling-Paß, über welchen seit altersher ein wichtiger Saumweg zur Verbindung der beiden vorgenannten Provinzen führte, fanden die Ingenieure einen bequemen

Übergang über die Bergkette, welcher nur eine Höhe von 365 m aufweist und nach dem Führer der Trassierungsexpedition Parson-Gap getauft wurde. Nördlich von demselben steigt die Bahn in das Tal des Lehoflusses hinab, passiert die Städte Hengshan und Changsha, welche letztere die Hauptstadt der Provinz Hunan ist, und umfährt den Tungting-See in östlicher Richtung, um in Wuchang gegenüber von Hankou zu endigen. Die Gesamtlänge der Linie wird auf 1400 km geschätzt, und bietet deren Bau, wie aus vorstehender Trasse ersichtlich, keine besonderen Schwierigkeiten.

Da die Seeschiffe größeren Tonnengehaltes infolge der Versandung des Cantonflusses nur bis Whampoa, dem Vorhafen Cantons, ungefähr 46 km unterhalb Cantons fahren können, so beabsichtigt die Bahngesellschaft, die Bahnlinie noch von Canton aus längs des gleichnamigen Flusses bis nach Whampoa zu führen und daselbst einen modernen Umschlagplatz für den Seeverkehr zu errichten. Es ist begreiflich, daß die Errichtung eines solchen Umschlagplatzes

die benachbarte britische Kolonie Hongkong sehr gefährdet, deren handelspolitische Bedeutung zum großen Teile in deren bisherigen Rolle als einziger Umschlagplatz für Canton lag. Dieser drohenden Gefahr suchen die kommerziellen Kreise Hongkongs durch die Erbauung einer Eisenbahn Hongkong-Canton im direkten Anschlusse an die Bahnlinie Canton-Hankou vorzubeugen. Tatsächlich ist diese erstgenannte Linie schon viel früher als die letztgenannte Bahn von der chinesischen und britischen Regierung einem britischen Syndikat konzessioniert worden, welches jedoch teils infolge mangelnden Kapitals, teils infolge der Opposition der Rhedereien, welche in der Erbauung dieser Eisenbahn eine Schädigung ihrer bisherigen Schifffahrt zwischen Hongkong und Canton fürchteten, nicht imstande war, die Konzession zu erfüllen. Eine Agitation geht nunmehr sogar dahin, von der Kolonialregierung Hongkongs eine Zinsengarantie für den Betrieb der Bahn Hongkong-Canton zu erlangen, nur um ehestens das Zustandekommen dieses Schienenstranges zu ermöglichen. In der gleichen Weise sucht aber auch die westlich von der Mündung des Cantonflusses gelegene portugiesische Kolonie Macao einen Anschluß an die vorerwähnte Transversalbahn Canton-Hankou durch Erbauung einer Bahn Macao-Canton oder Fatschan zu erlangen, bezüglich welcher gegenwärtig Verhandlungen zwischen der portugiesischen und chinesischen Regierung schweben. Abgesehen von einer lokalen Bedeutung, welche diese portugiesische Linie für die Aufschließung des fruchtbaren Gebietes zwischen Macao und Canton und für die Vermittlung des namhaften Passagierverkehrs zwischen diesen beiden Städten haben würde, könnte sie aber solange keine größere Bedeutung erlangen oder zu einem großen Umschlagsverkehre in Macao führen, als nicht der in letztgenannter Kolonie gänzlich vernachlässigte Hafen den Ansprüchen eines modernen Seeverkehrs entsprechend umgestaltet werden würde.

Um nun noch einmal zu der Bahnlinie Canton-Hankou zurückzukehren, so beschränken sich die Baufortschritte auf derselben bisher lediglich auf die Anschüttung und Planierung des Bahnhofstrains in der obengenannten Vorstadt Wong Sha, sowie auf die Inangriffnahme des Baues der

Strecke unmittelbar nördlich von Canton. Wenn diese Baufortschritte bisher keinen rascheren Fortgang genommen haben, so dürfte dies darauf zurückzuführen sein, daß die Finanzierung der Linie noch immer nicht vollständig gelöst ist und auch gegenwärtig wieder Verhandlungen zwischen dem amerikanischen und dem belgischen Syndikat schweben, durch welche der Anteil des letzteren neuerdings vergrößert werden soll. Wie bei allen größeren fremdländischen Unternehmungen in China handelt es sich hierbei jedoch nicht so sehr um die Summe des zu investierenden Kapitals als vielmehr um die Aufteilung und Festsetzung der im Verhältnisse zu diesem Kapitale zu liefernden Bau- und Betriebsmaterialien. Man kann sogar behaupten, daß letzterer Umstand die Hauptsache ist, welche nicht nur belgisches und amerikanisches, sondern auch deutsches und anderes Kapital nach China lockt und die Investierung desselben in chinesischen Unternehmungen veranlaßt. Dadurch nämlich genießt das vorerwähnte Kapital nicht nur den Gewinn aus dem Betriebe des Unternehmens, sondern sichert sich auch einen festgesetzten Anteil an der Lieferung aller benötigten Materialien, deren Erzeugung es seinem eigenen Lande zuführt und somit nicht nur selbst an denselben profitiert, sondern auch der nationalen Industrie gewinnreichen Absatz der Produkte verschafft. Aus vorstehendem erhellt aber zugleich, wie wenig Aussichten sich bei der Durchführung solcher Unternehmungen für die Beschäftigung der Industrien dritter Länder bieten, wie z. B. für unsere vaterländische Industrie, da unsere Monarchie mit keinerlei Kapitalien an solchen Unternehmungen beteiligt ist. Für die Metall-, Maschinen-, Waggon- und Lokomotivenfabriken Österreich-Ungarns, sogar für die Verwendung unserer Ingenieure werden sich in China solange keine größeren Aussichten eröffnen und wird eine Anteilnahme an der Entwicklung der modernen Verkehrswege in China verschlossen bleiben, als nicht auch bei uns dem Beispiele der übrigen Industriestaaten folgend Industrie und Kapital, Fabriken und Banken Hand in Hand gehen und gewinnreiche Konzessionen im Reiche der Mitte erwerben.

Hongkong, Mai 1904.

N. Post.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Ottokar Burghart, beh. aut. Zivil-Ingenieur, Stadtbaudirektor in Brünn, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und Franz Maurus, k. k. Ober-Baurat der Statthalterei in Graz, den Titel Hofrat.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat nach Ablauf der fünfjährigen Funktionsdauer des Kunstrates auf die Dauer von fünf Jahren ernannt: die Herren k. k. Ministerialrat Emil Ritter v. Förster in Wien, k. k. Ober-Baurat Josef Hlavka in Prag und k. k. Ober-Baurat Friedrich Ohmann in Wien.

Herrn Eugen Comel, Ingenieur in Triest, wurde die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs verliehen.

† Franz Disertori, Inspektor der Südbahn in Wien (Mitglied seit 1886), ist am 3. d. M. einem Schlaganfälle erlegen.

† Guido Hell v. Heldenwerth, General-Direktor der Österr. Alpinen Montan-Gesellschaft i. P. (Mitglied seit 1896), ist nach langem schweren Leiden am 5. d. M. im 50. Lebensjahre in Wien verschieden.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Maschinenbau und angewandte Geologie. In Lüttich wird anlässlich der Weltausstellung in der Zeit vom 26. Juni bis 1. Juli 1905 der genannte Kongreß stattfinden, veranstaltet von der Union des Charbonnages, Mines et Usines métallurgiques de la Province de Liège und der Association des Ingénieurs

sortis de l'École de Liège. Die Anmeldungen sind zu richten an den General-Sekretär M. Henri Dechamps, 16 Quai de l'Université Liège. Der Beitrag von Frcs. 25 gibt Anspruch auf die Publikationen einer der vier Sektionen, für jede weitere Sektion sind je Frcs. 5 zu entrichten. Das Programm liegt in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.

Wettbewerbe.

Im engeren Wettbewerbe um das Schillertheater in Charlottenburg, an welchem die bekanntesten Theaterbaumeister, wie Fellner & Helmer in Wien, Heilmann & Littmann in München, Otto March in Charlottenburg, H. Seeling in Charlottenburg, Aurel Sturmhoefel in Charlottenburg beteiligt waren, erhielt die Firma Heilmann & Littmann den ersten Preis.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbs-Ausschusses.

Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für den Bau eines Sparkassa-Amtsgebäudes in Jägerndorf. Die Direktion der Jägerndorfer Sparkassa ladet die in den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern sowie im Deutschen Reiche ansässigen Architekten deutscher Nationalität ein, sich an dem genannten Wettbewerbe zu beteiligen, für welchen die Unterlagen vom Sekretariate des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines (Wien, I. Eschenbachgasse 9) kostenfrei zu beziehen sind. Das Preisrichteramt haben übernommen die in Wien wohnenden Herren Architekten k. k. Baurat Julius Deisinger, k. k. Ober-Baurat H. Helmer, k. k. Professor Dpl. Architekt

Karl Mayreder und Dozent Leopold Simon y, letzterer als Ersatzpreisrichter. Den Arbeiten des Preisgerichtes wird Herr Baumeister Ernst L a t z e l - Jägerndorf als Experte zur Vertretung der Jägerndorfer Sparkassa anwohnen. Als Baukapital ist der Betrag von K 206.000 ausgeworfen, der nicht überschritten werden darf. Die Skizzen haben die Grundrisse, Schnitte und Fassaden im Maßstabe von 1:200 zu umfassen, welche mit einem Erläuterungsberichte und einer annähernden Kostenberechnung bis 7. November 1904, 12 Uhr mittags, an das Sekretariat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einzusenden sind. Für jene drei Arbeiten, welche den Anforderungen des Programmes und den Bedingungen entsprechen und von dem Preisgerichte als die besten und preiswürdig erkannt werden, stehen dem Preisgerichte drei Preise zu K 1000, K 750 und K 500 zur Verfügung, welche, wenn nötig, zusammengelegt und unter die drei besten und preiswürdigen Arbeiten auch anders verteilt werden können. Außerdem behält sich die Jägerndorfer Sparkassa das Recht vor, nicht prämierte Entwürfe im Einvernehmen mit deren Verfasser um den Betrag von je K 400 zu erwerben. Unter den preisgekrönten und angekauften Projekten wird die Jägerndorfer Sparkassa das auszuführende wählen, aber dabei das Urteil des Preisgerichtes möglichst berücksichtigen und dem Verfasser des gewählten Projektes die Ausarbeitung der Baupläne übertragen oder hiemit — für den Fall, als diese auf Grund mehrerer Skizzen zu verfassen sein werden — einen der Verfasser der zu kombinierenden Skizzen betrauen; die Jägerndorfer Sparkassa wird aber, bei Verwertung von in verschiedenen Skizzen zum Ausdrucke gebrachten Gedanken in den Ausführungsplänen, mit jenen Verfassern der herangezogenen Skizzen, denen die Ausarbeitung der Baupläne nicht übertragen wurde, für jene Verwertung eine besondere, dem Honorartarife des Vereines angepaßte Entschädigung vereinbaren. Bezüglich der Wahl der Bauleitung behält sich die Jägerndorfer Sparkassa das freie Verfügungsrecht vor.

Wenngleich bei diesem Wettbewerbe den Wünschen der Architektenschaft insofern nicht voll entsprochen wird, als die Ausarbeitung der Baupläne nicht dem Verfasser des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Projektes zugesichert ist, so glaubt der Wettbewerbsausschuß dennoch den Herren Kollegen die Beteiligung an diesem, im Programme gut vorbereiteten Wettbewerbe empfehlen zu sollen, da die Jägerndorfer Sparkassa über Empfehlung des Ausschusses nach obiger Darlegung das geistige Eigentum der Architekten in anerkennenswerter Weise zu wahren bereit ist.

Offene Stellen.

118. An der kgl. technischen Hochschule in München ist die Stelle eines Assistenten erster Ordnung für Meliorationswesen sowie Plan- und Kartenzeichnen mit 15. Oktober l. J. zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von M 1860 nebst einer Zulage von M 180 verbunden. Bewerber um diese Stelle wollen ihre Gesuche nebst einem kurzen Lebensabrisse und den Zeugnissen über Absolvierung ihrer akademischen Studien als Kultur-Ingenieur, sowie über eine entsprechende Praxis bis 15. September l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einreichen.

119. Im Bereiche des kustenländischen Staatsbaudienstes ist eine provisorische Bauadjunktenstelle mit den Bezügen der X. Rangklasse, eventuell eine Baupraktikantenstelle mit einem Adjutum jährlicher K 1200 zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise über die mit gutem Erfolge abgelegten zwei Staatsprüfungen des Bau-Ingenieur- oder Hochbaufaches an einer inländischen technischen Hochschule bis 30. September l. J. beim Statthaltereipräsidium in Triest einzureichen.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung von Deichgräber- und Plasterungsarbeiten für die Straßenherstellung bei der neuen Trinkkaserne in Gatterhölzl im XII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.543:18 und K 3000 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 10. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Vadium 5%.

2. Der Stadtmagistrat Czernowitz vergibt im Offertwege den Bau eines Hochreservoirs mit einem Fassungsraume von 2020 m³, mit einer Wasserstandhöhe von 3-55 m und einer Aushubtiefe von 3-80 m. Anbote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistratspräsidium zu überreichen. Projektspläne, Vorausmaße, sowie die allgemeinen und speziellen Bedingungen können beim städtischen Baudepartement eingesehen werden. Vadium 5% des offerierten Gesamtbetrages. Näheres in der Vereinskazelle.

3. Wegen Vergabung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 5151:68 für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Engerthstraße im II. Bezirke findet am 12. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

4. Anlässlich des Neubaus eines Hauptunratskanales in der verlängerten Pfeilgasse im VIII. Bezirke gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 7606:47 im Offertwege zur Vergabung. Anbote sind bis 13. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Der Stadtrat Graz vergibt im Offertwege den Bau der ersten Teilstrecke des Annenstraßenkanales. Diese Strecke umfaßt die Annenstraße zwischen Elisabethiner- und Vorbeckgasse mit der Unterföhrung des rechtsseitigen Mühlganges, weiters die Vorbeckgasse und Tegethoffgasse mit der Einmündung in die Mur. Offerte sind bis 14. September, mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle zu überreichen. Pläne, Bedingungen etc. liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf.

6. Die k. k. Landesregierung für Kärnten vergibt im Offertwege die Herstellung des eisernen Oberbaues der neuen Lieserbrücke im Markte Spittal im Zuge der Tiroler Reichsstraße. Projektspläne sowie Gewichtsberechnungen liegen bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Spittal zur Einsicht auf, bei welcher die Offertöffnung am 14. September l. J., vormittags 10 Uhr, stattfindet. Vadium 5% der offerierten Kostensumme, welches vom Ersteher auf 10% zu ergänzen ist. Näheres im Anzeigenblatte.

7. Die Stadtgemeinde Versec vergibt im Offertwege nachstehende Arbeiten: a) Betonierungsarbeiten; b) Regulierung des Ableitungsgrabens für Schmutzwässer; c) Errichtung einer Schleuse und d) den Bau einer Brücke. Anbote sind bis 14. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen städtischen Ingenieuramte einzureichen, bei welchem auch Pläne und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Vergabung des Baues der Zufahrtstraßenverlängerung zur Station St. Marein der Rohitscher Lokalbahn im veranschlagten Kostenbetrage von K 5600. Anbote sind bis 15. September l. J. beim Landesbauamte in Graz einzubringen, woselbst auch die Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen.

9. Anlässlich der Vermehrung der Feuerhydranten im Schlachthaus und am Zentralviehmarkte zu St. Marx gelangen Wasserleitungs-Installationsarbeiten im Offertwege zur Vergabung. Anbote sind bis 20. September l. J. vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

10. Wegen Bau einer Finanzwachkaserne in Allios findet am 20. September l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. u. Finanzdirektion in Temesvár eine Offertverhandlung statt. Pläne etc. können bei der I. Fachsektion der genannten Direktion eingesehen werden. Vadium 10%.

11. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Olmütz vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes der nachstehend angeführten Materialien für das Jahr 1905, und zwar: a) Eisenabgüsse (Kolbenringzylinder, Bremsklötze, sonstige Abgüsse nach Modellen); b) Schneckenfedern und sonstige Reservebestandteile für Fahrbetriebsmittel (Schraubenkuppeln, Pufferkreuze, Pufferstangen, Zughaken); c) Kupferwaren und Zinn (Kupferblech, Banca, Strait- und Stangen-zinn) und d) Rohmetalle und Metallwaren (Antimon, Bleirohre, Blockblei, Plombierblei, Zinkblech, Messingblech, Messingdraht, Schlaglot). Anbote müssen bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Olmütz ein gereicht werden, bei welcher auch das Offertformulare, welches die näheren Angaben über Bedarfsmengen und Dimensionen enthält, sowie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Porto bezogen werden können.

12. Die Direktion der Kaiser Ferdinands-Nordbahn beabsichtigt ihren Bedarf an Oberbauschwellen im Offertwege sicherzustellen. Anbote sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle, Wien, II/2 Nordbahnstraße 50, einzureichen. Die näheren Offert- und Lieferungsbedingungen können bei der genannten Baudirektion eingesehen werden.

13. Die Direktion der „Árpád“-Bad-Aktiengesellschaft in Székesfehérvár läßt dortselbst eine Badeanstalt (Dampf- und Wannenbad, Schwimmschule und Wasserheilanstalt) erbauen und schreibt zur Vergabung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der dortigen Sparkasse einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Pläne eingesehen und die zu verwendenden Kostenvoranschlagsformularen behoben werden können. Vadium 5%.

14. Die Großgemeinde Berettyó-Ujfalu vergibt im Offertwege die Herstellung der öffentlichen Beleuchtung mit Azetylengas. Anbote sind bis 25. September l. J. einzureichen. Die näheren Bedingungen können bei der dortigen Gemeindevorsteherung in Erfahrung gebracht werden. Vadium K 1000.

15. Vergabung von Straßenbauarbeiten auf der Staatsstraße Ipölyszög-Esztergom-Székesfehérvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 59.799:26. Die Offertverhandlung findet am 30. Sep-

tember 1. J., vormittags 10 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamte in Budapest statt, und können dortselbst die Bedingungen etc. eingesehen werden. Vadium 500.

16.^a Die k. k. Staatsbahn-Direktion Innsbruck beabsichtigt, die Lieferung und Aufstellung einer Lokomotiv-Drehscheibe von 20-04 m Fahrbahnlänge für den Personenbahnhof in Salzburg im Offertwege zu vergeben. Angebote sind bis 3. Oktober 1. J., mittags 12 Uhr, beim Kanzlei-Expedite der genannten Direktion zu überreichen. Die Lieferungsbedingungen können bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen oder bei der Kassa derselben gegen Erlag von 50 h bezogen werden. Vadium K 1000.

17. Bei der k. k. niederösterreichischen Statthalterei gelangt die Lieferung einer Dampfstraßenwalze mit veränderlicher Belastung im Gesamtgewichte von 16 t, ferner die Lieferung eines Wohn- und Requisitionswagens, eines Wasser- und eines Kohlenwagens im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 15. Oktober 1. J. beim Einreichungsprotokolle der k. k. Statthalterei in Wien einzureichen. Die Lieferungsbedingungen können beim dortigen Straßen- und Wasserbaudepartement eingesehen und Abdrücke derselben, soweit der Vorrat reicht, kostenlos behoben werden.

18. Vergebung von 14.850 m² Trottoirpflasterung mit Bruchstein in Jászberény. Offerte sind bis 1. November 1. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium K 1000.

Eingelangte Bücher.

9358 Die elektrischen Anlagen am Karawankentunnel. Von J. Perl. 40. 12 S. m. 12 Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

9359 Ergebnisse der vom k. k. Ackerbauministerium im Jahre 1903 eingesetzten Kommission zur Untersuchung der Betriebsverhältnisse des Erdölbergbaues in Galizien. 80. 49 S. Wien 1904, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

9360 Ankauf, Einrichtung und Pflege des Motorzweirades. Von W. Vogel. 80. 144 S. m. Abb. Berlin 1904, Phönix. (M 2.65.)

9361 Abriß der Festigkeitslehre für den Maschinenbau. Von Dr. F. Reuleaux. 80. 128 S. m. 75 Abb. Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn. (M 4.)

9362 Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft 1: Untersuchungen über die Dehnungsfähigkeit nicht armierten und armierten Betons. Von A. Kleinlogel. 40. 18 S. m. 12 Abb. u. 1 Taf. Heft 2: Graphostatische Untersuchung der Beton- und Beton-eisenträger. 40. 18 S. m. 1 Taf. Wien 1904, Verlag von „Beton & Eisen“. (Lfg. M 4.)

9363 Das Lokalbahnwesen in Österreich. Von K. Pascher. 80. 37 S. m. 5 Beil. Wien 1904, Hölder. (K 1.20.)

9364 Holzbalkenbrücken. Von K. Schmid. 40. 90 S. mit 10 Abb. u. 14 Taf. Stuttgart 1904, Wittwer. (M 4.40.)

9365 Grundzüge der Theorie und des Baues der Dampfturbinen mit Berücksichtigung der Rotationsdampfmaschinen. Von P. Stierstorfer. 80. 152 S. m. 98 Abb. Leipzig 1904, Leiner. (M 4.75.)

9366 Die Grundlagen der Turbinenberechnung. Von Danekwerts. 80. 74 S. m. 120 Abb. Wiesbaden 1903, Kreide. (M 1.60.)

9367 Graphische Tafeln zum Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren, Radizieren, sowie zur Logarithmenberechnung. Von D. Levitus. 22 S. m. Abb. Freiberg 1904, Jahn. (M 1.50.)

9368 VI^{me} Congreso internacional de Arquitectos. Madrid. Boletín oficial. Rapports. Madrid 1904.

9369 Der Gedanke des evangelischen Kirchenbaues. Von O. March. 80. 24 S. m. 3 Abb. Berlin 1904, Ernst & Sohn (M — 60.)

9370 Jahrbuch der internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz. Berliner Kongreß 24.—29. Mai 1904. 80. 340 S. Berlin 1904, Heymann.

9371 Schutz der Eisenbahnen gegen Schnee- und Lawinen. Von E. Schubert. 80. 62 S. m. 103 Abb. u. 22 Taf. Leipzig 1903, Engelmann. (M 5.)

9372 Lehrbuch der Baumaterialienkunde. Von M. Forester. I. Teil. Die natürlichen Gesteine. 80. 118 S. m. 1 Taf. Leipzig 1903, Engelmann. (M 4.)

9373 Neue Lösung für die Regulierung der Umgebung der Karlskirche mit Bezug auf die Verlegung der Technischen Hochschule. Von J. Hudetz. 80. 19 S. m. 2 Taf. Wien 1903, Selbstverlag.

9374 Zur Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit. Von Fr. Walter. 80. 14 S. Wien 1904.

9375 Festversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute am 24. April in Düsseldorf. 80. 20 S. Düsseldorf 1904.

9376 Recht, Wirtschaft und Technik. Ein Beitrag zur Frage der Ingenieurausbildung. Von Dr. H. Beck. 80. 42 S. Dresden 1904, Böhmert. (M — 50.)

9377 Tabellen zur Bestimmung des Literinhaltes und der Maße runder, ovaler, elliptischer und eckiger Fässer, Bottiche und Behälter. Von V. Voigt. 80. 112 S. Regenwalde 1904, Selbstverlag. (M 1.50.)

Mitteilung der Redaktion.

Von der Leitung des Internationalen Ingenieurkongresses werden neuerlich (vergleiche Zeitschrift Nr. 24, S. 372, Nr. 25, S. 384, Nr. 28, S. 420, Nr. 32, S. 468, Nr. 33, S. 480, Nr. 34, S. 492 und Nr. 35, S. 504) versendet und sind, soweit der Vorrat reicht, auch von der Redaktion zu beziehen:

Subject 3. Paper 1. Artificial Waterways (Künstliche Wasserstraßen). The Improvement of three Holland Ship Canals (Die Regulierung von drei Schiffahrtskanälen in Holland.) By L. F. E. van Hoogenhuyze and J. A. de Lint.

Subject 4. Paper 2. Light-Houses and other Aids to Navigation (Seeleuchten und andere Hilfsmittel der Schifffahrt). The Lighting of the Coasts of France (Die Beleuchtung der Küsten Frankreichs). By C. Ribière. Translated from the French.

Subject 8. Paper 2. Irrigation (Bewässerung). Irrigation in Java (Bewässerung auf Java). By J. E. de Méyier.

Subject 9. Paper 2. Railroad Terminals (Eisenbahn-Endstationen). By Ernest Pontzen, Cor. M. Am. Soc. C. E. Translated from the French by Paul A. Seurot, Assoc. M. Am. Soc. C. E.

Subject 15. Paper 2. Disposal of municipal Refuse (Müll). By Rudolph Hering, M. Am. Soc. C. E.

Subject 20. Paper 2. The Manufacture of Steel (Stahlfabrikation). Notes on the Metallography of Steel (Über die Metallographie des Stahles). By Bradley Stoughton, M. Am. Inst. M. E.

Subject 21. Paper 3. Tests of Materials of Construction (Prüfung der Baumaterialien). Materials other than Metals (Nichtmetallische Baustoffe). By Edouard Candlot. Translated from the French by Paul A. Seurot, Assoc. M. Am. Soc. C. E.

Subject 21. Paper 4. Tests of Materials of Construction — Timber (Prüfung der Baumaterialien — Holz). By Gaetano Lanza, M. A. Soc. M. E.

Subject 21. Paper 5. Tests of Materials of Construction — Steel (Prüfung der Baumaterialien — Stahl). By L. Baclé. Translated from the French by Paul A. Seurot, M. Am. Soc. C. E.

Subject 29. Paper 2. Dry Docks (Trockendocks). Dry Docks of France (Trockendocks in Frankreich). By Paul Joly.

Subject 37. Paper 1. Wharves and Piers (Kaibauten). Observations on Dock Work in New-York-Harbor (Beobachtungen über die Dockarbeiten im Hafen von New-York). By J. A. Bensei, M. Am. Soc. C. E.

Berichtigung.

In dem in Nr. 33 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift“ erschienenen Aufsatz „Internationaler Straßen- und Kleinbahnkongreß Wien 1904“ soll es auf S. 473, erste Spalte, Zeile 11 von unten, nach „1890 in Amsterdam“ noch heißen: „1891 in Hamburg, 1892 in Budapest, 1894 in Köln a. Rh.“

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 491 v. 1904.

XV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit beehre ich mich die Herren Vereinskollegen in Kenntnis zu setzen, daß der Bibliotheks-Nachtrags-Katalog fertiggestellt ist und von der Vereinskasse kostenfrei bezogen werden kann.

Wien, 5. September 1904.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

Pfeuffer.

Z. 492 v. 1904.

XVI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Das vom Stadtbauamte verfaßte Verzeichnis der Höhenfixpunkte im Gebiete der Stadt Wien wird den Mitgliedern des Österr. Ingenieur- und Architektenvereines zum ermäßigten Preise von K 1 für jedes Heft, welches je einen Bezirk umfaßt, abgegeben. Den Verkauf besorgt das Evidenzbureau des Stadtbauamtes, 1 Rathaus, Mezzanin, zwischen Stiege 7 und 8, gegen Ausweis als Vereinsmitglied.

Wien, 5. September 1904.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

Pfeuffer.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 38.

Wien, Freitag, den 16. September 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Konstruktion zur Ermöglichung der „intermittierenden Kraftausnützung“ bei Fortbewegung von Massen in elastischen Mitteln unter spezieller Berücksichtigung des dynamischen Fluges.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 19. Jänner 1904 von Ing. Viktor Hänisch.

(Hiezu Tafel XV.)

Durch das lebenswürdige Entgegenkommen des hochgeehrten Fachgruppenausschusses ist es mir möglich gemacht worden, Ihnen, meine sehr geehrten Herren, heute eine Konstruktion vorzuführen, welche die intermittierende Kraft-, bezw. Arbeitsausnützung bei der Fortbewegung von Massen in elastischen Mitteln, wie Luft und Wasser, zum Ziele hat.

Daß diese Art der Kraftausnützung für den gedachten Zweck von Vorteil ist, zeigt uns die Natur an allen ihren schwimmend und fliegend sich fortbewegenden Tieren und ich werde versuchen, auch in mechanischen Überlegungen die Ökonomie dieser Art von Kraftausnützung möglichst klarzustellen.

Die Erkenntnisse, welche diese Überlegungen zeitigen, rühren nicht von mir her; sie sind in dem Werke „Die Luftwiderstandsgesetze“ von Herrn Ober-Ingenieur Friedrich R. v. Loessl bereits sehr eingehend und klar dargestellt. Die Konstruktion jedoch, welche diesen Überlegungen angepaßt ist, glaube ich als meine Erfindung in Anspruch nehmen zu dürfen, da ich über diesen Gegenstand nirgends eine Andeutung gefunden habe.

In der mir nur knapp zugemessenen Zeit kann ich leider nur das Wichtigste und auch dieses nur auszugsweise vorbringen, weshalb ich die sehr geehrten Herren Anwesenden noch ausdrücklich um Ihre gütige Aufmerksamkeit bitte, denn Sie werden die ersten fachmännischen Richter über die vorzuführende Konstruktion sein.

Vor allem muß ich mir erlauben, das Wesen der intermittierenden Kraftausnützung näher zu beleuchten, da dieselbe im großen Stile noch nicht zur Anwendung vorgeschlagen wurde, nicht deshalb, weil man ihre Vorteile nicht erkannt hat, sondern wahrscheinlich nur mangels einer entsprechenden Konstruktion. Fassen wir also das von unserer großen Lehrmeisterin Natur an so zahllosen Geschöpfen gegebene Beispiel ins Auge, um die Ökonomie der intermittierenden Arbeitsausnützung kennen zu lernen. Die Fische, die so verschiedenartigen Vögel, die an Arten noch reicheren Insekten, sie alle wollen wir hier als Massen betrachten, die sich in elastischen Mitteln fortzubewegen imstande sind. Ihnen allen gemeinsam ist es, daß sie diese Fortbewegung mit Flächen erzielen, seien es nun Flossen oder Flügel.

Diese Flächen werden durch Muskelkraft in der erforderlichen Richtung in Bewegung gesetzt, u. zw. für das Vorwärtsbewegen mit kräftiger Kontraktion des Muskels, also mit momentaner Ausnützung seiner ganzen Kraft. Durch diesen einen Schlag werden die Muskel einen gewissen Stoffverbrauch erleiden, der in der Zwischenzeit bis zum nächsten Flächenschlage durch die Ernährungsflüssigkeit, das Blut, behoben wird, indem dasselbe die verbrauchten Stoffe fortschafft und durch neue verbrauchsfähige in den Muskelfasern ersetzt.

Diese intermittierende Beanspruchung der Muskel ist übrigens im allgemeinen der Weg, auf welchem die Natur

eine länger anhaltende Leistungsfähigkeit ermöglicht. Auch der Mensch nützt bei seinen Arbeiten die Muskel in der Regel mit wenn auch kurzen Unterbrechungspausen aus, wie dies speziell beim Gehen, Hämmern, Feilen u. s. w. ganz deutlich zutage tritt.

Bei kontinuierlicher Ausnützung des Muskels tritt die Anhäufung von Verbrauchstoffen viel früher ein. Um nur ein Beispiel anzuführen, ist bekanntlich das Stehen weit ermüdender als das Gehen, wobei noch zu bedenken ist, daß beim Stehen der Schwerpunkt in Ruhe ist, während beim Gehen das ganze Körpergewicht fortwährend gehoben und gesenkt werden muß, also die Arbeitsleistung eine größere ist. Der Mensch leistet also in der gleichen Zeit bei ganz gleicher Ernährung, das ist bei ganz gleicher kilogrammetrischer Leistungsfähigkeit mit Intermittierung eine größere Arbeit als bei kontinuierlicher Ausnützung seiner Muskelkraft.

Bei den gewöhnlich auftretenden Beanspruchungen unserer Maschinenkonstruktionen hätte es wohl wenig Wert, die Intermittierung in Anwendung zu bringen, da der häufige Wechsel der Beanspruchung die Maschine nur stärker abnutzen und die Unterbrechungen der Beanspruchung sich auch in Zeitverlust ausdrücken müßten.

Ganz anders verhält sich aber die Sache bei Maschinen, welche zur Fortbewegung von Massen in elastischen Mitteln dienen sollen. Da wird der Nutzeffekt eines Motors umso größer werden müssen, je größer die Geschwindigkeit ist, welche den zum Vorwärtsbewegen verwendeten Schlagflächen selbst auf Kosten der Kontinuität ihrer Wirkung erteilt werden kann.

Im allgemeinen gilt für den auf einer bewegten Fläche auftretenden Widerstand die Formel: im Wasser $R_w = \delta \frac{v^2 F'}{g}$, in der Luft nach R. v. Loessl $R_l = \frac{m v + n v^2}{g}$.

In beiden Formeln tritt die Geschwindigkeit v der bewegten Fläche im Quadrate auf. Wenn es daher gelingt, eine Konstruktion zu ersinnen, welche einer Fläche in gewissen Momenten eine größere Geschwindigkeit erteilt, als der Durchschnittsleistung des Motors bei konstanter Ausnützung entsprechen würde, so wird dies im Zusammenhange mit der Trägheit der bewegten Massen selbst dann einen größeren Nutzeffekt erzielen müssen, wenn zwischen zwei solchen Momenten Unterbrechungen in der Arbeit der Flächen stattfinden. Wenn der Fisch mit den Flossen, das Flugtier mit den Flügeln einen Schlag ausgeführt und seiner bewegten Masse eine gewisse Geschwindigkeit, bezw. Trägheit erteilt hat, werden die Bewegungsflächen mit geringerer Geschwindigkeit in die zum neuerlichen Schlage notwendige Lage zurückgebracht, eine Arbeit, die sogar negativen Widerstand wachruft, aber wegen der geringeren Geschwindigkeit, mit der sie ausgeführt wird, nur einen unbedeutenden Entgang an Nutzeffekt erzeugt, wie dies an den Tieren in der Natur beobachtet werden kann. Die

Widerstandsformeln verringern ihre Werte mit abnehmendem v im quadratischen Verhältnisse zu dieser Abnahme und stehen somit in Übereinstimmung mit der vorstehenden Beobachtung.

Die von der Natur verwendeten Flächen sind allerdings für den gedachten Zweck in der Regel noch ganz besonders eingerichtet, da sie sich verkleinern lassen und meist noch eine dem Bewegungsmittel angepaßte Oberflächenbeschaffenheit haben. Diese Dinge sind jedoch für die prinzipielle Erklärung der Intermittierung unwesentlich.

Es entsteht nun die Frage, wie kann die konstruktive Ausnützung dieser Erkenntnis erfolgen? Es sind Flächen in Form von Schlagwirkungen gegen das Bewegungsmittel anzutreiben, diese Flächen sind zur Erzeugung des neuerlichen Schläges immer wieder in die alte Lage zurückzubringen, jedoch, und dies ist das Wesentliche, darf zu diesem Zwecke die Maschinenarbeit nicht in die entgegengesetzte umgewandelt werden müssen, sonst entsteht durch die für jeden Flächenschlag zweimal erforderliche Vernichtung der Trägheit aller Maschinenteile eher ein Kraftverlust als eine Kraftersparnis. Wir müssen daher die kontinuierliche Bewegung des Motors, die nur in einer Rotation bestehen kann, in Flächenschlagwirkungen umzusetzen suchen.

Betrachten wir diesen Fall genauer, jedoch bloß im Prinzip, also ohne Berücksichtigung der Art, wie er verwirklicht werden soll, so muß sich folgendes ergeben. Wenn die von der Maschine angetriebenen Schlagflächen einen Schlag in das Bewegungsmittel ausgeführt haben, so tritt bis zum nächsten Flügelschlag eine Zwischenpause ein, in welcher die Maschine nicht durch Schlagwirkungen, sondern bloß durch das Versetzen der Flügelflächen in die für den neuerlichen Schlag notwendige Stellung beansprucht wird und während dieser bedeutend geringeren Arbeitsleistung die rotierenden Teile in eine beschleunigte Bewegung versetzen kann, welche dann als Trägheit rotierender Massen zusammen mit der fortwirkenden Maschinenkraft den Schlagflächen eine größere Geschwindigkeit erteilen wird, als die Maschine denselben Flächen bei kontinuierlicher Ausnützung ihrer Kraft hätte erteilen können. Es tritt also hier eine Kraftaufspeicherung während gewisser Ruhepausen ebenso auf wie beim intermittierend beanspruchten Muskel.

Eine Konstruktion zu ersinnen, welche den erörterten Bedingungen entspricht, ist mir, wie ich glaube, gelungen, und ich möchte mir nun erlauben, auf die Art des gewählten Bewegungsprinzips näher einzugehen. Was mir dabei als wesentlich vor Augen gestanden hat, kann durch eine kurze Zusammenfassung des bereits Gesagten, wie folgt, präzisiert werden: Die vorzuführende Konstruktion treibt eine Fläche gegen die Luft in Form von Schlagbewegungen an und ermöglicht die Aufspeicherung der Kraft während der verminderten Kraftbeanspruchung in der Zwischenzeit zwischen zwei solchen Schlägen in Form von Trägheit rotierender Massen.

Zu diesem Zwecke habe ich an dem nicht angetriebenen Ende einer Kurbel eine Fläche im Mittelpunkte ihrer Breitenausdehnung drehbar befestigt. Mit Hilfe einer Balance oder auf anderem Wege wird nun von einer bestimmten Anfangslage aus die Fläche derart bewegt, daß sie sich um den am nicht angetriebenen Kurbelende liegenden Mittelpunkt genau um die Hälfte jenes Winkels dreht, welchen die Kurbel während der gleichen Zeit beschrieben hat. Als die eben erwähnte bestimmte Anfangslage betrachten wir jene, in welcher der Winkel der Kurbel mit der gewählten Anfangsrichtung 0° beträgt, und setzen als Bestimmung die Bedingung, daß dann auch die Fläche mit dieser selben Richtung den Winkel 0° einzuschließen habe.

Wie dies gemeint ist, und wie die weitere Entwicklung der Bewegung nach diesem Prinzip sich gestaltet, wie außerdem die Konstruktionsteile liegen müssen, um

diese Bewegung auch wirklich zustande zu bringen, sehen die Herren in Abb. 1.

In der zu oberst gezeichneten Anfangslage schließt die angetriebene Kurbel mit der hier horizontal gewählten Anfangsrichtung des Winkels 0° ein, ebenso die an dem nicht angetriebenen Kurbelende im Mittelpunkte ihrer Breitenausdehnung drehbar befestigte Fläche den Winkel 0° .

Drehen wir die Kurbel um 90° nach abwärts aus der Anfangslage, so soll sich nach dem angegebenen Gesetze die Fläche gegen die Nullage um 45° gedreht haben und befindet sich nun in der als zweite gezeichneten Lage.

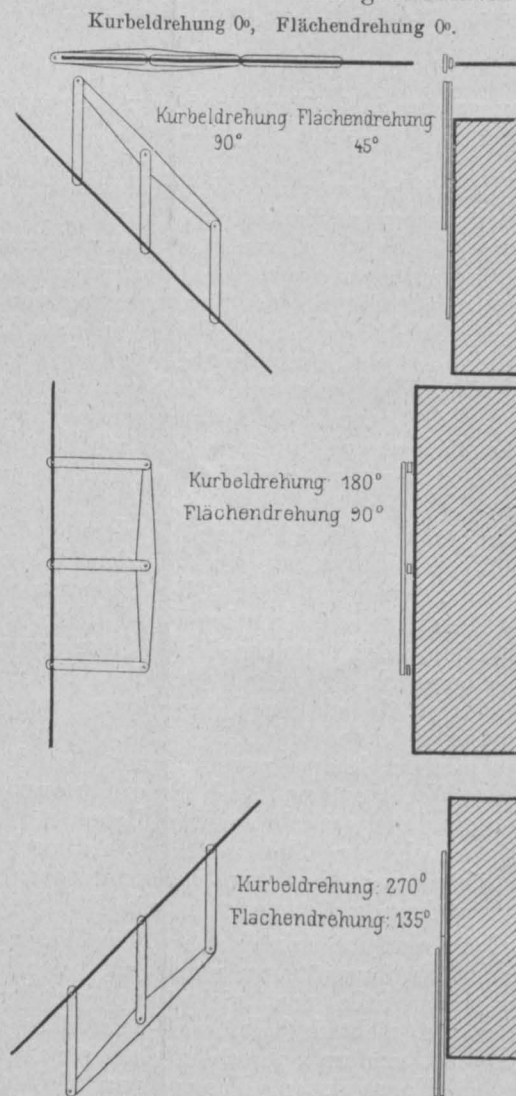


Abb. 1. Hauptlagen des Bewegungs-Mechanismus.

In den rechts gezeichneten Kreuzrissen sehen die Herren auch gleichzeitig, wie bei Verwendung einer Balance die rotierenden Teile nebeneinander gelagert sein müssen, damit diese Drehung überhaupt möglich wird. Die Hauptkurbel, das ist die in der Mitte liegende, von der Maschine direkt angetriebene Kurbel, hat auf ihrer Achse, und zwar auf der der Schlagfläche abgewendeten Seite ihrer Drehungsebene die Balance durch vollkommen zwangsläufige Übersetzung derartig drehbar befestigt, daß sich dieselbe um die Hälfte desjenigen Winkels drehen muß, den die Hauptkurbel in der gleichen Zeit beschreibt, gleichgültig, ob nun die Bewegung gleichförmig oder mit Beschleunigung oder Verzögerung erfolgt. An den Enden der Balance sind wieder Kurbeln befestigt, welche sich in derselben Ebene wie die Hauptkurbel bewegen und die Winkelbewegung der Balance auf die Fläche zu übertragen haben. Sie stehen in jedem Augenblicke der Bewegung parallel zur Hauptkurbel und drehen sich daher mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie diese.

Lassen wir nun dieses System sich weiterdrehen, und betrachten wir es bei einer Drehung der Hauptkurbel um 180° gegen die Anfangslage, so muß sich nach dem gewählten Drehungsprinzip die Fläche um 90° gegen die Anfangslage gedreht haben. In der vierten Lage zeigt Abb. 1 die Hauptkurbel um 270° gedreht, wobei die Fläche einen Winkel von 135° durchmessen hat. Kehrt die Hauptkurbel in die Anfangslage zurück, das heißt, hat sie 360° zurückgelegt, so hat sich die Fläche um 180° gedreht, d. h., die früher oben befindliche Seite nach unten gekehrt, und die Drehung kann von neuem beginnen.

Wenn wir eine beliebige Lage herausgreifen, so läßt sich geometrisch leicht beweisen, daß die Projektion der Fläche immer durch einen und denselben Punkt gehen muß, u. zw. durch den Endpunkt der Hauptkurbel bei der Drehung derselben um 180° aus der Anfangslage.

Dieser Punkt ist gleichsam das Gelenk des Vogelflügels, und wir sehen, daß wir hier die Kraft nicht im Gelenke, sondern in der Mitte der Fläche wirken lassen können, wodurch es sehr erleichtert wird, die Flügelfläche fest und leicht zu konstruieren.

projektion verläßt; dies ist der Fall bei dem Verhältnisse der Kurbellänge zur Flächenbreite größer als $\frac{1}{4}$ (Abb. 3). Dazwischenliegend läßt sich ein Verhältnis der Kurbellänge zur Flächenbreite gleich $\frac{1}{4}$ ausmitteln, welches eine Endpunktskurve (Abb. 4) ergibt, bei der die Flächenprojektion den mehrfach als maßgebend bezeichneten Punkt gerade noch in der äußersten Lage beibehält. Dieser Punkt ist in dem letzterem Falle ein Rückkehrpunkt der Endpunktskurve.

Da alle diese Kurven durch das gleiche Bewegungsprinzip erzeugt werden können, bleibt uns die Wahl unter denselben, das heißt, wir können das Verhältnis der Kurbellänge zur Flächenbreite wählen. Um über diese Wahl ins klare zu kommen, müssen wir uns vergegenwärtigen, wie dieses Bewegungsprinzip verwendet werden soll.

Wenn wir bloß eine Fläche in der bezeichneten Weise bewegen, so werden wir, wie dies von vornherein einleuchtet, keine fortschreitende Bewegung erzielen können. Wir werden nach dem Beispiele der Flügel- und Flossenbewegung zwei Flächen so nebeneinander wirken lassen, daß die Komponente ihrer beiden Widerstandswirkungen in jedem Augenblicke dieselbe Richtung hat, daß also die beiden Flächen

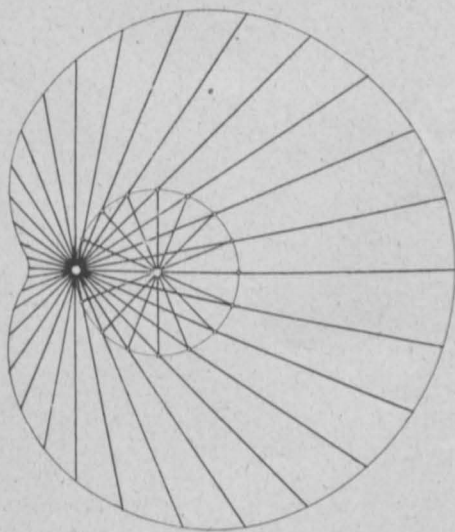


Abb. 2. Verhältnis der Kurbellänge zur Flächenbreite kleiner als $\frac{1}{4}$.

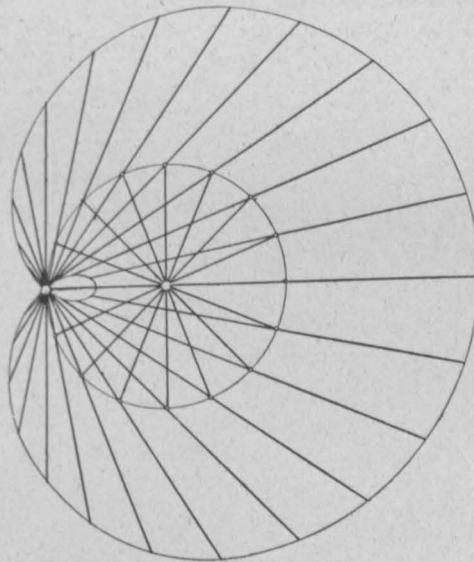


Abb. 3. Verhältnis der Kurbellänge zur Flächenbreite größer als $\frac{1}{4}$.

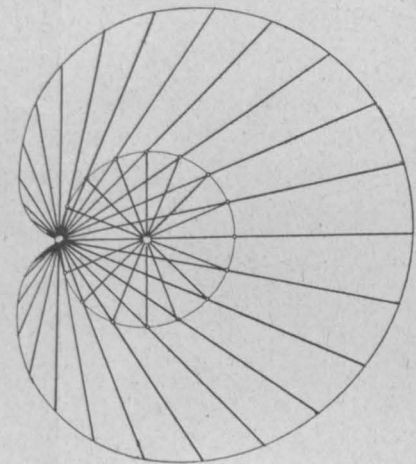


Abb. 4. Verhältnis der Kurbellänge zur Flächenbreite gleich $\frac{1}{4}$.

Wenn wir das bezeichnete Bewegungsprinzip genauer verfolgen und mehrere Zwischenlagen konstruieren, so erhalten wir Endpunktskurven der Flächenprojektionen von der in den obenstehenden Abb. 2—4 dargestellten Form.

Die analytische Untersuchung dieser Kurven und ihrer Eigenschaften unter Ableitung einer Gleichung aus dem Bewegungsvorgange ist keineswegs einfach, und ich kann mich heute unmöglich damit befassen, diesbezügliche Berechnungen zu geben. Aus der Form der Kurven sieht man schon, und meine analytischen Untersuchungen haben dies bestätigt, daß wir es hier mit Epizykloiden, das ist mit den Rollinien von Kreisen auf Kreisen zu tun haben.

Wir ersehen aus den vorliegenden Abbildungen, daß, von dem Standpunkte des Maschinenbauers gesprochen, sich dreierlei Arten von Endpunktskurven unterscheiden lassen, die alle aus demselben Bewegungsprinzip resultieren. Charakteristisch für alle drei Kurvenarten ist es, daß die aufeinanderfolgenden Flächenprojektionen alle durch einen Punkt gehen, der mit dem Endpunkte der Hauptkurbel bei der Drehung um 180° aus der Anfangslage zusammenfällt.

Es treten nun Kurven auf, bei denen dieser Punkt in allen Lagen innerhalb der Endpunkte der Flächenprojektionen verbleibt, u. zw. ist dies der Fall bei dem Verhältnisse der Kurbellänge zur Flächenbreite kleiner als $\frac{1}{4}$ (Abb. 2). Ferner sind Kurven möglich, bei denen dieser Punkt während eines Teiles der Drehung die Flächen-

in jedem Momente vollkommen symmetrisch bezüglich der gewünschten Hubrichtung wirken.

Jede einzelne dieser Flächen wird bei größerer Länge an ihren beiden Enden mit je einem Kurbelbalancesysteme versehen sein müssen, um Biegungsspannungen in den Lagerungen und übermäßige Steifigkeit in der Konstruktion der Flächen selbst zu vermeiden. Da ferner zwei Flächen nebeneinander in Wirksamkeit treten müssen, brauchen wir für jede Maschine vier Kurbelbalancesysteme, die vollkommen zwangsläufig miteinander verbunden sein müssen, damit die Bewegung symmetrisch erfolgt und eine Verschiebung einer der Endpunktskurven gegen die andere nicht möglich erscheint, welche Verschiebung gegebenen Falles eine Zertrümmerung oder Verbiegung der Flächenrahmen zur Folge haben könnte.

Die eben besprochene Art des Zusammenwirkens zweier Flächen veranschaulicht schematisch Abb. 5.

In dieser Darstellung wurde das Verhältnis $\frac{1}{4}$ von Kurbellänge zur Flächenbreite zugrunde gelegt, u. zw. deshalb, weil bei Kupplung zweier Kurven der Art Abb. 2 bei der äußersten Spannweite noch in der Mitte des Flächen-systemes eine schädliche, hier abwärts gerichtete Widerstandswirkung auftritt und bei der Wahl der Kurvenart Abb. 3 die Flächen bei der äußersten Ausspannung und in den Nachbarlagen ihren Zwischenraum vergrößern, wodurch das Zusammenwirken voraussichtlich gestört sein würde.

Da nach den vorstehenden Überlegungen die Wahl des Verhältnisses von Kurbellänge zur Flächenbreite gleich $\frac{1}{4}$ vorläufig als die günstigste zu betrachten ist, werde ich die weiteren Erörterungen nur auf diejenige Kurve beziehen, welche diesem Verhältnisse entspricht. (Abb. 4, bzw. 5.)

Die Herren sehen, daß bei jeder der beiden Flächen in jeder Lage, außer der hier horizontal gezeichneten, ein Kräftepaar entsteht mit einer nach abwärts, also schädlich wirkenden Komponente, die jedoch immer kleiner ist als die aufwärts wirkende. Wenn wir in jeder Lage von der Drehungsachse der Fläche aus die nach aufwärts bewegten Flächenteile auf die nach abwärts bewegten auftragen, so erhalten wir in Abb. 6 in der schraffierten Partie der Endpunktskurve diejenigen Teile der Fläche, welche nicht nutzbar beansprucht werden. Die nicht schraffierte Partie der Endpunktskurve umschließt dann die nutzbar beanspruchten Teile der Flächen in den einzelnen Lagen.

Die Widerstandskräfte in den nicht nutzbar beanspruchten Flächenteilen sind nicht bedeutend, da diese sich um die Drehungsachse der Fläche gruppieren und in der Nähe der Drehungsachse die Widerstandskräfte überhaupt nicht groß sind, da sie mit dem Quadrate der Geschwindigkeit, also auch mit dem Quadrate der Annäherung an die Achse sich vermindern.

Diese Tatsache gibt auch den Stoff zur Erklärung,

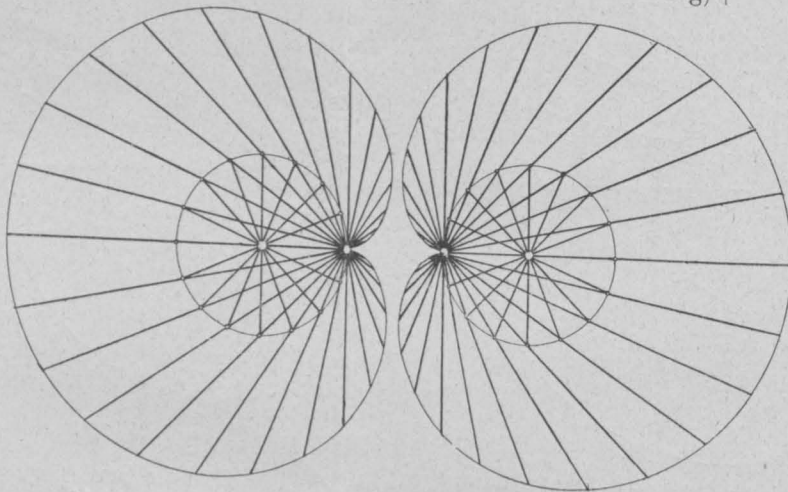


Abb. 5.

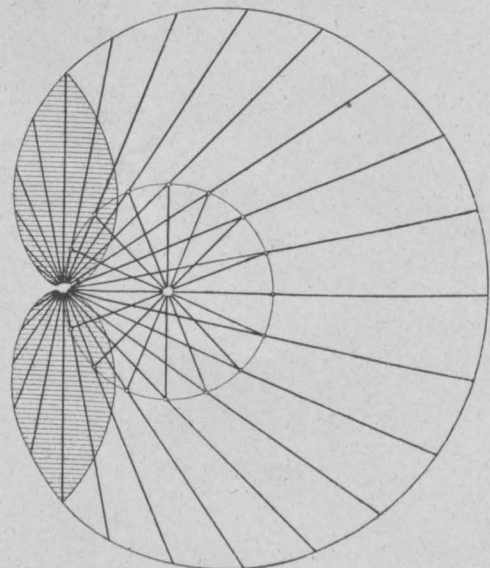


Abb. 6.

inwiefern diese Konstruktion eine Kraftaufspeicherung in gewissen Momenten ermöglicht. In der Vertikallage und deren Nebenlagen sind nämlich die auftretenden Widerstände des Bewegungsmittels bedeutend geringer als in den Lagen, welche die Fläche in der Nähe der größten Spannweite einnimmt. Dort aber, wo die Widerstände sich vermindern, wird die konstant wirkende Maschinenkraft die Bewegung beschleunigen und in den rotierenden Teilen in Form von Trägheit rotierender Massen ein Arbeitsvermögen aufspeichern, welches zusammen mit der fortwirkenden Maschinenkraft den bewegten Flächen in den Nachbarlagen der größten Spannweite eine größere Geschwindigkeit erteilen wird, als die kontinuierlich ausgenutzte Maschine dies erreichen könnte.

Leider sind die Vorgänge bei dieser Bewegung zu kompliziert, als daß man sie theoretisch genau behandeln könnte. Zugestehen will ich auch, daß sich über alle die bisher vorgebrachten Überlegungen streiten ließe, und ich wäre hier gewiß mit diesen Gedanken nicht an die Öffentlichkeit getreten, wenn nicht die von mir ausgeführten Modelle eine so deutliche Sprache für die Richtigkeit der angeführten Behauptungen geredet hätten.

Das kleine Modell von 1.045 kg Gewicht mit bloß $0.112 m^2$ Schlagfläche erhebt sich im Augenblicke des eigentlichen Schlages vermöge des erzeugten Luftwiderstandes allerdings nur auf eine kleine Höhe, aus der es

vor dem nächsten Flügelschlage wieder niedersinkt. Auch das große Modell von 4.3 kg Gewicht erhebt sich mit $0.39 m^2$ Schlagfläche stoßweise vertikal. Beide Modelle fliegen auf, und zwar nur auf Grund des erzeugten Luftwiderstandes, wovon ich mich durch freie Aufhängung des kleinen Modelles überzeugt habe, das bei großer Entfernung jeder Unterlage seine Sprünge auch in allseitig freier Luft ausführt mit so ziemlich gleicher Hubhöhe wie von einer Unterlage aus. (Abbildungen der Modelle sind aus Taf. XV ersichtlich.)

Dabei ist zu bedenken, daß ich bei der Dimensionierung der einzelnen Teile durchaus nicht sehr ökonomisch vorgegangen bin, und daß ferner der größte Teil der Arbeit an den Modellen aus meinen eigenen, nicht von einem Mechaniker ausgebildeten Händen hervorgegangen ist und deshalb wohl bei der Unzulänglichkeit der mir zu Gebote stehenden Werkzeuge und Hilfsmittel Mängel in die Ausführung gebracht wurden, welche die Resultate ungünstig beeinflussen.

Die Tatsache, daß sich meine Modelle bloß sprungweise heben, läßt im ersten Augenblicke den Gedanken

auftreten, daß die Kräftersparnis nicht groß sein wird, wenn man die Flügelschläge mit der für das Steigen in der Luft notwendigen Geschwindigkeit aufeinanderfolgen läßt.

Wenn wir den vertikalen Aufstieg als den sichersten fordern, hätte eine derartige Befürchtung vielleicht eine gewisse Begründung. Sicher aber ist diese Behauptung nicht gerechtfertigt, wenn der geneigte Aufstieg in Anwendung kommt. Wie dies gelegentlich hier bereits erörtert wurde, besitzen ja auch die wenigsten Vögel so viel Kraft, daß sie ohne Benützung von Luftströmungen vertikal aufzusteigen imstande sind. Der geneigte Aufstieg dagegen ist bedeutend leichter. Das bedingt, daß eine nach dem erörterten Prinzip hergestellte Flugmaschine auch eine fortschreitende Bewegung ausführe, eine Bewegung, die speziell beim Vogel durch die Lage der Federn und deren Wirkungsweise, wenn nicht hervorgerufen, so doch wesentlich unterstützt wird.

Auch für die Federn am Vogelkörper glaube ich einen passenden konstruktiven Ersatz gefunden zu haben, über welchen zu sprechen mir jedoch heute mangels an Zeit nicht möglich ist. Deshalb kann ich auch nicht auseinandersetzen, wie die Konstruktion eines Flugschiffes, das nur auf dem erörterten Bewegungsprinzip beruht, möglich wäre.

Da, nach den Resultaten an den Modellen und den vorgebrachten Überlegungen zu urteilen, diese Konstruktion

ein ökonomischerer Fortbewegungsmechanismus als die Schraube sein dürfte, würden sich diese Zykloidenflügel als Ersatz für die Schraube bei Drachenfliegern, bei lenkbaren Ballons und vielleicht auch bei Schiffen mit Vorteil verwenden lassen.

Bei Schiffen könnte man die Konstruktion mit den vielen Kurbeln und Balancen allerdings der einfachen Schraube nicht mit Erfolg entgegenstellen. Ich habe jedoch für Schiffe eine weit einfachere Konstruktion zusammengestellt, welche die Flächen in der erörterten Art bewegt.

Die von der Maschine angetriebene Kurbel denke ich mir als einen Rahmen, in welchem eine Achse gelagert ist, die an ihren beiden Enden je ein Kegelrad aufgekeilt hat. An dem angetriebenen Ende der Kurbel läuft das eine dieser Kegelräder auf einem vollkommen feststehenden zweiten Kegelrade. Dadurch wird die Achse, welche in dem Kurbelrahmen liegt, in Drehung versetzt, die durch das zweite Kegelrad der Kurbel auf die zu bewegendes Fläche mittels eines an derselben befestigten Kegelrades so übertragen wird, daß die Fläche die halbe Winkelgeschwindigkeit der Kurbel erhält. Damit ist die Bedingung für die vorgeschlagene Zykloidenbewegung erfüllt.

Es können bei dieser Konstruktion alle Zahnräder so mit einer Kapsel eingeschlossen werden, daß im Wasser kein Zahnrad frei läuft. Die Flächen selbst müßten hier als im Wasser schwebende Körper ausgeführt werden, damit auf die Kurbeln kein Zug oder Druck ausgeübt werde.

Noch eines auffallenden Momentes möchte ich hier Erwähnung tun. Die Herren sehen gleich in der ersten Zeichnung der ersten Abbildung, daß die Flügelfläche, die Balance und alle drei Kurbeln in eine und dieselbe Gerade fallen, was dem Gefühle nach einen fast unüberwindlichen toten Punkt gibt; dennoch ist dieser tote Punkt während der Bewegung der Fläche von keinem Einfluß. Abgesehen davon, daß bei der für Schiffe vorgeschlagenen Konstruktion überhaupt kein toter Punkt auftritt und diese daher jederzeit gewählt werden könnte, besteht auch für die Konstruktion mit der Balance ein besonderer Grund für das Ausbleiben eines speziellen Widerstandes beim Durchgang durch diesen toten Punkt während

der Bewegung. Das Druckmittel des Luftwiderstandes auf die gedrehte Fläche fällt nämlich so außerhalb den Endpunkt der Hauptkurbel, daß die Fläche richtig durchgeschlagen werden muß, und zwar nach dem Gesetze: Abstand

des Druckmittels von der Drehungsachse $x = \sqrt{\frac{R^3 + r^3}{2}}$,

worin R und r die beiden Abstände des äußeren, respektive inneren Flächenrandes von der Drehungsachse der Fläche bedeuten. Die Modelle, welche ich vorführen werde, bestätigen diese Behauptung insofern, als sie während der Bewegung noch nie im toten Punkte stecken geblieben sind.

Nach Beendigung des Vortrages wurde die Bemerkung laut, daß die erörterte Flügelschlagkonstruktion dem Bestreben des Maschinen-Ingenieurs zuwiderlaufe, einen möglichst gleichmäßigen Gang des verwendeten Motors zu erzielen. Ein gleichmäßiger Gang wird im idealen Sinne wohl kaum bei einem Motor erreicht, bei vielen Arten der Ausnützung werden sogar sehr bedeutende Abweichungen ganz unvermeidlich sein.

Bei der im vorstehenden besprochenen Konstruktion tritt eine negative oder auf Null herabsinkende Beanspruchung niemals auf. Es ist vielmehr bei dieser Konstruktion die Möglichkeit geboten, durch Veränderung der Schlagflächendimensionen und des Übersetzungsverhältnisses die Intensität der auf den Motor übertragenen wellenförmigen Beanspruchung fast beliebig zu regulieren.

Diese systematische Erzeugung von Beanspruchungsdifferenzen könnte mit Rücksicht auf das in den Widerstandsformeln auftretende v^2 allerdings nur bei solchen Motoren, welche zur Fortbewegung von Massen in elastischen Mitteln verwendet werden, zu einer günstigeren Ausnützung führen als die vollkommen gleichmäßige Beanspruchung.

Mit den vorstehenden Bemerkungen sei darauf hingewiesen, auf welchem Wege es möglich wäre, den theoretischen Anforderungen des Maschinenbaues nahe zu kommen, ohne die Vorteile der intermittierenden Kraftausnützung preiszugeben, und ohne für die erörterte Konstruktion einen besonderen Motor erst zu erfinden oder besonders gewichtige Schwungräder in Anwendung zu bringen.

Wettbewerb für ein romanisches Nationalhaus in Hermannstadt.

(Hiezu Tafel XVI.)

Es wurde schon seinerzeit in unserer „Zeitschrift“ (Nr. 15 vom Jahre 1903) über das Resultat dieses Wettbewerbes berichtet, in Nr. 9 vom Jahre 1903 auf das klare Bauprogramm zu diesem Wettbewerbe hingewiesen und hervorgehoben, daß die ausschreibende Stelle von einer sogenannten Kostenbestimmung absieht und vielmehr auf ein günstiges Verhältnis der verbauten Fläche zum Bauplatze das Hauptgewicht legt.

Wir sind erst heute in der Lage, dem Beschlusse des damaligen Preisgerichtes, den erstprämiierten Entwurf in unserer Vereinszeitung zu veröffentlichen, nachzukommen, da die Entwürfe erst an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zurückgelangten, und bringen des Vergleiches halber auch das zweitprämiierte Projekt.

Das I. Projekt vom Architekten Aladar Baranyai in Agram hob sich in vorteilhafter Weise weit von den übrigen Projekten ab und zeichnet sich durch klare Disposition im Grundriß und geschickte Raumaussnützung bei den Grundrissen für das Museum und für das Wohngebäude aus, so daß trotz großer Auffassung dieser Aufgabe die bescheidene Bauparzelle nicht übermäßig in Anspruch genommen wurde.

Der Grundriß des Museumbaues zeigt bei klarer, ungezwungener Angliederung der Räume eine gewisse Großräumigkeit in der Disposition und eine vorzügliche Be-

lichtung. Der Grundriß des Wohnhauses zeigt in sämtlichen Geschossen eine zweckmäßige Anordnung der Wohnräume und eine ebenso vorzügliche Einteilung und Belichtung der Nebenräume.

Die Architektur des Museums- und des Wohnbaues fand nicht so ungeteilten Beifall bei dem Preisgerichte, doch war das Projekt auch in dieser Beziehung bei dem Bestreben, groß und einfach zu sein, weitaus das beste.

Das II. Projekt vom Architekten Marton Akós zeigt bei einer Mindestverbauung des Bauplatzes dennoch Zweckmäßigkeit, die Dimensionen sämtlicher Räume, Stiegen und Kommunikationen sind wohl bescheiden, aber programmgemäß.

Nicht so günstig ist die Beleuchtung mancher Nebenräume. Die Außenarchitektur fand den Beifall der Jury, und wurde das Anlehnen an ortstübliche Motive des 17. und 18. Jahrhunderts anerkannt sowie die Charakterisierung der beiden Gebäude als Vereins- und Wohnhaus von der Jury in ihrem Protokolle hervorgehoben.

Der romanische Literatur- und Kulturverein in Hermannstadt hat alle Ursache, mit dem Erfolge seiner Konkurrenz und mit der Wahl des zur Ausführung bestimmten Projektes zufrieden zu sein.

Wien, den 16. Juni 1904. *Architekt A. Weber.*

Das kleinstmögliche Querprofil der Talsperrenmauern.

Talsperren mit 4 m Kronenbreite und 8 kg/cm² Maximalpressung bis zu 61 m Höhe.

Von Professor Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik.

Über die Berechnung von Querprofilen der Talsperrenmauern liegt schon eine größere Anzahl von Abhandlungen vor.*) Hier werde vorerst besonders auf das rationelle dreieckige Querprofil hingewiesen, welches auch die Grundfigur sämtlicher höheren Talsperren abgibt.**) Die Spitze A (s. Abb. 1) liege nicht bloß im zulässigen höchsten Stauspiegel des Sammelweihers, sondern in der Talsperrenkrone, da der Sicherheit wegen angenommen werden muß, daß im allerungünstigsten Falle das Wasser bis zur Krone, d. i. bis zum Überlaufen über die Talsperre ansteige.***) Die wasserseitige Sperrenwand AB sei lotrecht, die landseitige AC entsprechend geböscht.

Für eine beliebige Höhe h ist der Wasserdruck (per lfd. m der Talsperrenlänge) $H = \frac{1}{2} \gamma h^2$, wo γ = spezifisches Gewicht des Wassers.

Das Eigengewicht $G = \frac{1}{2} b h \cdot s$, b = Breite der horizontalen Schichte BC, s = spezifisches Gewicht des Mauerwerks.

a) Das Eigengewicht G trifft die Schichte b stets im wasserseitigen Drittpunkte, also $BS_1 = \frac{1}{3} b$.

Bei leerem Stauweiher ist demnach die Verbindungslinie aller solcher Punkte S_1 , d. i. die Stützlinie, eine Gerade AS_1 , welche

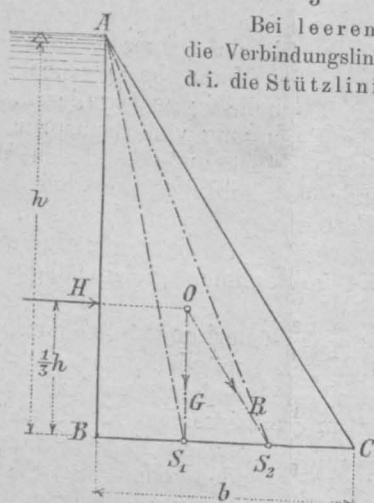


Abb. 1.

zugleich die wasserseitige Grenzlinie des Kerns des dreieckigen Talsperrenquerschnitts ist; hierbei ist also einerseits schon der Querschnitt, vollkommen ausgenützt, minimal, indem im leeren Zustande die Pressung in der Landseite AC eben gleich Null erscheint.

b) Bei vollem Sammelweiher (Wasserspiegel durch A) erhält man aus G und H eine Resultierende R , durch den Schwerpunkt O von ABC hindurchgehend. Bezeichnet man allgemein die Entfernung dieses Stützpunktes S_2 der Resultierenden R von der Wasserseite, d. i. $BS_2 = \alpha \cdot b$ (α ein Koeffizient), so folgt aus

$$G : H = \frac{1}{3} h : \left(\alpha b - \frac{b}{3} \right)$$

$$\text{die Breite } b = h \sqrt{\frac{\gamma}{s(3\alpha - 1)}} \quad 1).$$

Im minimalen Querprofile soll der Stützpunkt S_2 mit dem landseitigen Drittpunkte von b zusammenfallen, also $\alpha b = \frac{2}{3} b$, $\alpha = \frac{2}{3}$; es wird dann

$$b = h \sqrt{\frac{\gamma}{s}} \quad 2),$$

*) Delocre: „Annales des ponts et chaussées“ 1866, II.

Kreuter: „Zeitschrift für Bauwesen“ 1894.

Ramisch: „Zeitschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereines“ 1902.

**) Eine kurze Erwähnung hievon machte der Verfasser auch in „Luegers Lexikon der ges. Technik“, Stichwort: Stauanlagen, VII., S. 481.

***) S. a. Intze: „Allgemeine Bauzeitung“ 1902, S. 118.

und für die spezifischen Gewichte $s = 2.3$, $\gamma = 1$, wird

$$b = h : \sqrt{2.3} = 0.6594 h \quad 2').$$

In diesem Falle erhält man als Verbindungslinie sämtlicher solcher Punkte S_2 , d. i. als Stützlinie, für das volle Reservoir eine Gerade AS_2 , welche zugleich die landseitige Grenze des Mauerwerkskernes ist; dabei wird die Pressung in der wasserseitigen Flucht AB eben gleich Null.

Bei dieser durch die Gleichung 2) bedingten vollen Ausnützung des dreieckigen Talsperrenprofils ist die den statischen Anforderungen eben noch entsprechende, absolut kleinstmögliche Querschnittsfläche erreicht.

c) Die größte Kantenpressung σ (gleich der doppelten mittleren Pressung ist:

$$\sigma = 2 \frac{G}{b} = h \cdot s \quad 2').$$

Diese tritt bei leerem Stauweiher in B, bei vollem hingegen in C auf, ist also in beiden Fällen gleich groß.

Nimmt man z. B. $\sigma = 8 \text{ kg/cm}^2$ als größte zulässige Kantenpressung an, so erhält man bei $s = 2.3$ als größte zulässige Höhe des einfachen dreieckigen Profils:

$$h = \frac{\sigma}{s} = \frac{80.000}{2300} = 34.783 \text{ m.}$$

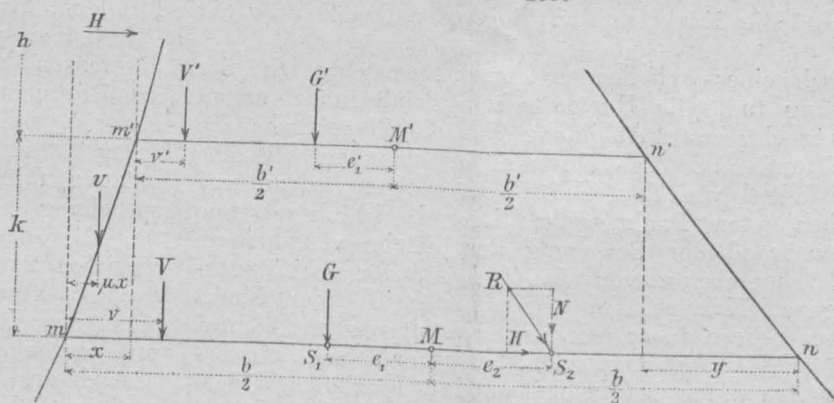


Abb. 2.

Von diesem h noch weiter abwärts muß bei Einhaltung desselben $\sigma_{\text{max}} = 8 \text{ kg/cm}^2$ eine Erbreiterung des dreieckigen Profils, u. zw. auf beiden Seiten stattfinden, so daß nun die wasserseitige Wand nicht mehr lotrecht, sondern geböscht erscheinen wird.

d) Die hierzu dienliche Rechnung werde aber sogleich allgemein durchgeführt. Hierbei sei auch schon eine allfällige, gewisse Kronenbreite der Talsperre angenommen.

Die Abb. 2 stelle eine beliebige horizontale Schichte von der Höhe k des Talsperrenquerschnitts vor, deren obere Grenze $m'n'$ um h unter dem Wasserspiegel liegt. Das totale Eigengewicht von oben herab bis $m'n'$ sei G' in der Entfernung e_1' vom Halbierungspunkte von $m'n'$ angreifend.

Die Vertikalkomponente des gesamten Wasserdruckes von oben bis m' herunter sei V' und habe die Entfernung v' von der Kante m' .

Die Vertikalkomponente des Wasserdruckes auf die geböschte Wand $m'm$ der betrachteten Schichte allein heiße

$$v = \gamma x \left(h + \frac{k}{2} \right) \quad 3)$$

und habe die Entfernung μx von m ; dabei ist entsprechend der Schwerpunktsformel für ein Trapez

$$\mu = \frac{3h + k}{6h + 3k} \quad 4).$$

Von oben bis zur unteren Schichtengrenze mn gerechnet, sei das ganze Eigengewicht G bei leerem Reservoir im Stützpunkte S_1 ,

u. zw. in der Entfernung e_1 , und ferner die totale Resultierende R bei vollem Reservoir im Stützpunkte S_2 , d. i. in der Entfernung e_2 vom Halbierungspunkte M der Schichtenbasis $m n$ angreifend. Die Resultierende R setzt sich aus G , V , v und aus der Horizontalkomponente

$$H = \gamma \frac{1}{2} (h + k)^2 \quad \dots \dots \dots 5)$$

des gesamten Wasserdruckes von oben bis m herunter zusammen.

Für das leere Reservoir erhält man aus der Momentengleichung — nämlich das Moment der Resultanten (durch S_1) gleich der Summe der Momente der einzelnen Komponenten — bezüglich des Momentenmittelpunktes M den Wert:

$$e_1 = \frac{G' \left[\frac{b}{2} - x - \left(\frac{b'}{2} - e_1' \right) \right] + \frac{1}{2} k s x \left(\frac{b}{2} - \frac{2}{3} x \right) + b k s \left(\frac{b}{2} - x - \frac{b'}{2} \right) - \frac{1}{2} k s y \left(\frac{b}{2} - \frac{2}{3} y \right)}{G' + \frac{1}{2} k s (x + y) + b' k s} \quad \dots \dots \dots 7')$$

oder, wenn $b = b' + x + y \dots \dots 6)$ eingesetzt wird:

$$e_1 = \frac{G' \left[\frac{1}{2} (y - x) + e_1' \right] + \frac{1}{2} k s \left[x \left(\frac{b' + y}{2} - \frac{1}{6} x \right) + b' (y - x) - y \left(\frac{b' + x}{2} - \frac{1}{6} y \right) \right]}{G' + \frac{1}{2} k s (2 b' + x + y)} = \frac{Z}{G} \quad \dots \dots \dots 7).$$

Dabei wurden die längeren Ausdrücke des Zählers und des Nenners in 7) oder 7') kurz mit Z , bzw. G bezeichnet. G ist das totale Eigengewicht bis $m n$ herunter.

Für das volle Reservoir ergibt sich aus einer gleichartigen Momentengleichung wie eben vorher — wobei statt der schiefen Resultanten durch S_2 deren Hauptkomponenten, nämlich der Gesamtvertikaldruck und der Horizontalwasserdruck H , beide durch S_2 gehend, genommen werden — bezüglich des Drehungspunktes M :

$$e_2 = \frac{\frac{1}{3} (h + k) H - V' \left(\frac{b}{2} - x - v' \right) - v \left(\frac{b}{2} - \mu x \right)}{G + V' + v} Z \quad \dots \dots \dots 8').$$

Hier stellen Z und G die Werte aus 7) vor; setzt man noch die Größen 3), 5) und 6) in 8'), dann wird:

$$e_2 = \frac{\frac{1}{6} \gamma (h + k)^3 - V' \left[\frac{1}{2} (b' + y - x) - v' \right] - \gamma \left(h + \frac{k}{2} \right) x \left[\frac{1}{2} (b' + y) + x \left(\frac{1}{2} - \mu \right) \right] - Z}{G + V' + \gamma \left(h + \frac{k}{2} \right) \cdot x} \quad \dots \dots \dots 8).$$

Mit Hilfe der allgemeinen Hauptgleichungen 7) und 8) kann ein Talsperrenquerprofil unter irgend welchen Bedingungen hinsichtlich der Stützpunkte sowie der Randpressungen (siehe weiter unten) schichtenweise von oben nach unten berechnet werden.

e) Es sei nun angenommen, daß der Stützpunkt S_1 bei leerem Reservoir in seiner statisch noch zulässigen Grenzlage, also im wasserseitigen Drittpunkte von $m n$ liegen soll; dann ist

$$e_1 = \frac{1}{6} b = \frac{1}{6} (b' + x + y) \quad \dots \dots \dots 9).$$

Dies in 7) eingesetzt, die Gleichung nach y gebildet und ebenfalls nach x geordnet, erhält man:

$$y = \frac{x^2 + \psi_2 x + \omega_2}{\omega_1 - x} \quad \dots \dots \dots 10).$$

worin der Kürze wegen bedeuten:

$$\left. \begin{aligned} \omega_1 &= \frac{2}{k s} G' \\ \psi_2 &= \frac{4}{k s} G' + 3 b' \\ \omega_2 &= \frac{1}{k s} G' (b' - 6 e_1') + b'^2 \end{aligned} \right\} \quad \dots \dots \dots 10').$$

Wenn bei vollem Reservoir S_2 die Grenzlage im landseitigen Drittpunkte von b haben soll, also

$$e_2 = \frac{1}{6} (b' + x + y) \quad \dots \dots \dots 11),$$

so bekommt man hiemit aus 8), ebenso nach y und x geordnet wie vorher:

$$y^2 + 2 p \cdot y + q = 0$$

und hieraus

$$y = -p \pm \sqrt{p^2 - q} \quad \dots \dots \dots 12),$$

worin bedeuten:

$$\begin{aligned} p &= \frac{1}{2} \gamma x + \omega_3 \\ q &= \gamma_4 x^2 + \psi_4 x + \omega_4 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \psi_3 &= \frac{\gamma}{s k} (2 h + k) + \frac{1}{2} \\ \omega_3 &= \frac{2}{k s} (G' + V') + 1.5 b' \\ \gamma_4 &= \frac{2 \gamma}{k s} (2 h + k) (1 - 1.5 \mu) \\ \psi_4 &= \frac{2 \gamma}{k s} [b' (2 h + k) - \frac{1}{\gamma} (G' + V')] \\ \omega_4 &= \frac{1}{k s} [G' (b' + 6 e_1') + 2 V' (2 b' - 3 v') - \gamma (h + k)^3 + b'^2] \end{aligned} \right\} \quad 12').$$

f) In jedem Falle, daß bei größeren Talsperrenhöhen bei Einhaltung der in den Gleichungen 10) und 12) enthaltenen Bedingung, wonach die Resultierenden durch die Drittpunkte der betreffenden Breiten (b) gehen, in den Kanten m und n größere als die zulässigen Pressungen entstehen, muß man anstatt der letzteren Gleichungen neue aufstellen, welche die Maximal-Randpressungen als Bedingung besitzen.

Zufolge der aus Druck und Biegung zusammengesetzten Beanspruchung der Schichte $m n$ ist bei leerem Reservoir die größte Pressung in m :

$$\sigma_1 = \frac{G}{b} \left(1 + \frac{6 e_1}{b} \right) \quad \dots \dots \dots 13)$$

und jene bei vollem Reservoir in n :

$$\sigma_2 = \frac{N}{b} \left(1 + \frac{6 e_2}{b} \right) \quad \dots \dots \dots 13').$$

Bezüglich G siehe Gleichung 7); und N , der Gesamtvertikaldruck bei vollem Reservoir, ist gleich dem Nenner von 8).

Setzt man die besonderen Werte aus 6) und 7) in 13), und ordnet man die Gleichung nach y und x , so wird bei leerem Reservoir mit der Randpressung σ_1 in m :

$$y^2 + 2 r \cdot y + t = 0,$$

daraus

$$y = -r \pm \sqrt{r^2 - t} \quad \dots \dots \dots 14),$$

worin die kurzen Bezeichnungen bedeuten:

$$\left. \begin{aligned} r &= \frac{1}{2 \zeta} (\eta_1 x + \zeta_1) \\ t &= \frac{1}{\zeta} \left(\frac{\sigma_1}{s} x^2 + \eta_2 x + \zeta_2 \right) \\ \zeta &= \frac{\sigma_1}{s} - k \\ \eta_1 &= 2 \frac{\sigma_1}{s} - k \\ \zeta_1 &= 2 b' \frac{\sigma_1}{s} - 3 b' k - \frac{4}{s} G' \\ \eta_2 &= 2 \left(\frac{\sigma_1}{s} b' + \frac{1}{s} G' \right) \\ \zeta_2 &= b'^2 \left(\frac{\sigma_1}{s} - k \right) - \frac{1}{s} G' (b' + 6 e_1') \end{aligned} \right\} \quad \dots \dots \dots 14').$$

In analoger Weise findet man aus 13') mit Benützung der Ausdrücke 6) und 8) die für das volle Reservoir mit den größten Randpressungen σ_2 in n geltenden Bedingungsgleichungen:

$$y^2 + 2 u \cdot y + w = 0,$$

daraus

$$y = -u \pm \sqrt{u^2 - v} \quad (15),$$

wofür:

$$\begin{aligned} u &= \frac{s}{2\sigma_2} (\eta_3 x + \zeta_3) \\ w &= \frac{s}{\sigma_2} (\xi_4 x^2 + \eta_4 x + \zeta_4) \\ \eta_3 &= \frac{2}{s} \left[\sigma_2 - \gamma \left(h + \frac{k}{2} \right) \right] - k \\ \zeta_3 &= 2 \left[b' \frac{\sigma_2}{s} + \frac{1}{s} (G' + V') \right] \\ \xi_4 &= \frac{\sigma_2}{s} - k - 2 \frac{\gamma}{s} \left(h + \frac{k}{2} \right) (3\mu - 1) \\ \eta_4 &= 2 b' \left[\frac{\sigma_2}{s} - 1.5 k + \frac{\gamma}{s} \left(h + \frac{k}{2} \right) \right] - \frac{4}{s} (G' + V') \\ \zeta_4 &= b'^2 \left(\frac{\sigma_2}{s} - k \right) - \frac{1}{s} G' (b' - 6 e_1') + \frac{2}{s} V' (b' - 3 v) - \frac{\gamma}{s} (h + k)^3 \end{aligned} \quad (15').$$

g) Die Berechnung eines üblichen, kleinstmöglichen Talsperrenprofils, welches schon eine gewisse Kronenbreite erhält, zerfällt in vier Teile.

1. Der oberste rechteckige Teil, die Schichte 1 der Abb. 3, hat $b' = b$, $x = y = 0$; im leeren Zustande geht die Resultierende durch die Mitte von b , also $e_1 = 0$. Die größtzulässige Höhe k tritt hier ein, wenn $e_2 = \frac{1}{6} b$ wird, wie dies die Gleichung 12) im Verein mit 12') bedingt; aus 12) folgt, wenn außer den eben angeführten speziellen Werten noch $h = 0$, $G' = V' = 0$ eingesetzt werden:

$$0 = -1.5 b \pm \sqrt{(1.5 b)^2 + \frac{1}{k s} \gamma k^3 - b^2}$$

und hieraus

$$k = b \sqrt{\frac{s}{\gamma}} \quad (16)$$

oder

$$b = k \sqrt{\frac{\gamma}{s}} \quad (16');$$

dieser letztere Wert ist mit 2) identisch: d. h. das dreieckige Profil von der Höhe k genügt der statischen Bedingung, daß der

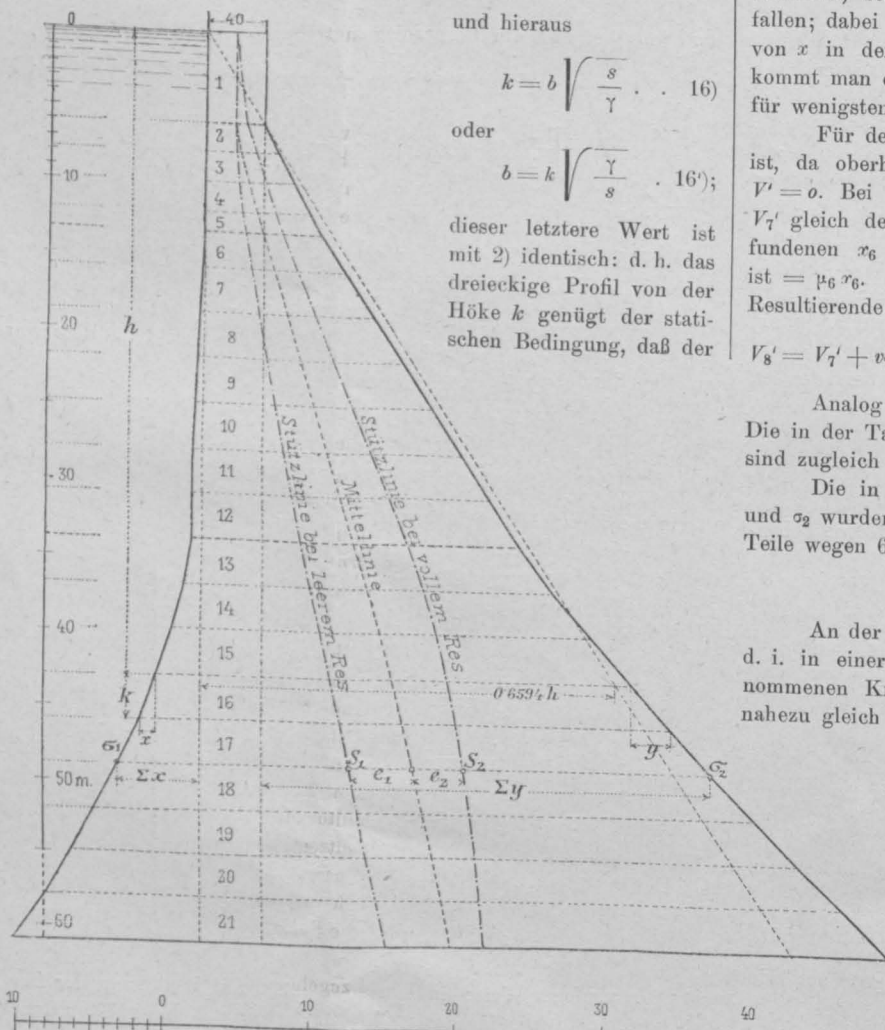


Abb. 3.

Stützpunkt S_2 im landseitigen Drittpunkte der Basis liege, ebenso gut als das rechteckige Profil von der nämlichen Höhe und mit doppelt so großer Querschnittsfläche als das erstere.

Für $\gamma = 1000$ $k = 2300$ kg per m^3 wird insbesondere

$$k = b \sqrt{2.3} = 1.5166 \cdot b \quad (16'').$$

Also bei $b = 40$ m $k = 6.0663$ m, s. Tabelle I.

2. Im zweiten Talsperrenteile, von oben gerechnet, umfassend die Schichten 2 bis 5 der Abb. 3 und der Tabelle I, mit vertikaler wasserseitiger Wand, geht der Stützpunkt S_1 (des leeren Zustandes) allmählich von der Mitte M_1 in den Drittpunkt S_1 der unteren Basis über, verbleibt also im Kerne. Hier ist nur die Bedingung am Platze, daß der Stützpunkt S_2 des vollen Reservoirs stets im landseitigen Drittpunkte liege. Dazu dient die Gleichung 12), aus welcher die einzelnen y der verschiedenen Schichten k zu berechnen sind, indem hier $x = 0$ ist. Die Hauptresultate einer solchen Rechnung (von einer Kronenbreite $= 4$ m ausgehend) sind in der Tabelle I zusammengestellt. Dabei ist zu bemerken, daß die in der Tabelle I in einer n ten Schichte vorkommenden Werte von G , e_1 und b zugleich die zur Berechnung der nächst unteren, $(n+1)$ ten Schichte nötigen Werte von G' , e_1' und b' sind.

3. Im dritten Teile der Talsperre, in der Beispielsrechnung der Tabelle I die Schichten 6 bis 12 umfassend, ist die Bedingung zu erfüllen, daß beide Stützpunkte S_1 und S_2 zugleich im wasserseitigen, bzw. landseitigen Drittpunkte des jeweiligen b liegen.

Es müssen hier also beide Gleichungen 10) und 12) gleichzeitig erfüllt werden; aus diesen zwei Gleichungen lassen sich also die beiden Unbekannten x und y berechnen. Dies geschieht am besten nach der Näherungsmethode, daß man für gewisse, angenähert angenommene Wert von x sowohl aus 10) als auch aus 12) den Wert y bestimmt, so lange, bis die beiden y hinreichend genau zusammenfallen; dabei erleichtert einerseits die Absonderung der Koeffizienten von x in den Gleichungen 10) und 12) die Rechnung; andererseits kommt man durch zeichnerisches Auftragen der Resultate y als Linien für wenigstens zwei verschiedene x rasch zum richtigen x .

Für den ersten Teil dieser Rechnung, nämlich für die Schichte 6 ist, da oberhalb nur eine vertikale, wasserseitige Wand vorkommt, $V' = 0$. Bei der nächst unteren Schichte 7 erscheint das zugehörige V_7' gleich dem oberen v_6 , welches sich mit dem zur Schichte 6 gefundenen x_6 aus Gleichung 3) ergibt; das zu V_7' gehörige v_7' ist $= \mu_6 v_6$. In der ferneren Schichte 8 erscheint das nötige V_8' als Resultierende von V_7' und v_7 (dieses nach Gleichung 3): also ist $V_8' = V_7' + v_7$ und das $v_8' = \frac{V_7' (v_7' + x_7) + v_7 \cdot \mu_7 x_7}{V_7' + v_7} \quad (17).$

Analog sind die V' und v' der unteren Schichten zu berechnen. Die in der Tabelle I in einer n ten Schichte eingeschriebenen V und v sind zugleich die V' und v' der unteren, $(n+1)$ ten Schichte.

Die in der Tabelle I enthaltenen zugehörigen Werte von σ_1 und σ_2 wurden nach 13) und 13') berechnet, wobei in diesem dritten Teile wegen $6 e_1 = 6 e_2 = b$ einfach

$$\sigma_1 = 2 \frac{G}{b} \quad \text{und} \quad \sigma_2 = 2 \frac{N}{b} \quad \text{wird.}$$

An der unteren Grenze der 12. Schichte der Abb. 3, Tabelle I, d. i. in einer Tiefe von 34 m unter der Krone sind bei der angenommenen Kronenbreite von 4 m die beiden Randpressungen schon nahezu gleich 8 kg/cm²; genau 8 kg treten hier bezüglich σ_1 bei 34.7, bezüglich σ_2 bei 34.2 m Tiefe unter der Krone ein.)*

4. Soll nun wie in dem vorliegenden Beispiele die Pressung von 8 kg/cm² nicht überschritten werden, so ist der nächst untere, der vierte und zugleich letzte Talsperrenteil von der Schichte 13 und tiefer unten hinsichtlich gewisser vorgeschriebener Maximal-Randpressungen zu berechnen; hierbei rücken dann die Stützpunkte S_1 und S_2 immer mehr in den Kern des Querschnitts hinein.

In diesem Falle dienen die beiden Gleichun-

*) Die ganze vorliegende Rechnung konnte mit Benutzung der Burkhardtschen Rechenmaschine noch gut bewältigt werden.

**Tabelle I. Abmessungen und statische Größen für kleinstmögliche Talsperren mit 4 m Kronenbreite und 8 kg/cm² Maximal-
 pression für Höhen bis zu 61 m (s. Abb. 2 und 3).**

Hiebei ist noch die totale Querschnittsfläche $F = \frac{G}{s \cdot 1} = \frac{G}{2300}$. Die mit einem * bezeichneten e sind gleich $\frac{1}{6}$ des zugehörigen b .

Schichte Nr.	h	k	x	Σx	y	Σy	b	e_1	e_2	G	F	v	px	V	v	σ_1	σ_2
	M e t e r									kg	m ²	kg	m	kg	m	kg per cm ²	
1	0	6.066	0	0	0	0	4.000	0	0.667*	55.810	24.3	0	0	0	0	1.395	2.791
2	6.066	2.0	0	0	0.808	0.808	4.808	0.349	0.801*	76.070	33.1	0	0	0	0	2.270	3.164
3	8.066	2.0	0	0	1.036	1.844	5.844	0.716	0.974*	100.570	43.8	0	0	0	0	2.987	3.442
4	10.066	2.0	0	0	1.187	3.031	7.031	1.077	1.172*	130.180	56.6	0	0	0	0	3.554	3.703
5	12.066	1.455	0	0	0.925	3.956	7.956	1.327	1.326*	155.250	67.5	0	0	0	0	3.905	3.903
6	13.521	2.479	0.173	0.173	1.588	5.544	9.717	1.620*	= e_1	205.730	89.4	2.550	0.084	2.550	0.084	4.235	4.287
7	16.0	3.0	0.148	0.321	1.956	7.500	11.821	1.970*	=	280.040	121.8	2.590	0.072	5.140	0.151	4.738	4.825
8	19.0	3.0	0.103	0.424	1.976	9.477	13.901	2.317*	=	368.780	160.4	2.120	0.050	7.260	0.195	5.306	5.410
9	22.0	3.0	0.074	0.498	1.987	11.464	15.962	2.660*	=	471.810	205.0	1.750	0.036	9.010	0.224	5.912	6.024
10	25.0	3.0	0.054	0.553	1.992	13.456	18.009	3.001*	=	589.010	256.2	1.440	0.027	10.450	0.244	6.541	6.646
11	28.0	3.0	0.041	0.594	1.994	15.450	20.044	3.341*	=	720.290	313.0	1.200	0.020	11.650	0.257	7.187	7.303
12	31.0	3.0	0.031	0.625	1.995	17.445	22.070	3.678*	=	865.580	376.3	1.000	0.015	12.650	0.266	7.844	7.959
13	34.0	3.0	0.548	1.172	2.475	19.920	25.092	3.982	3.735	1,028.290	447.1	19.440	0.270	32.100	0.484	8.000	8.000
14	37.0	3.0	0.834	2.006	2.554	22.474	28.480	4.168	3.720	1,213.120	527.4	32.110	0.412	64.210	0.865	8.000	8.000
15	40.0	3.0	0.994	3.000	2.627	25.101	32.101	4.311	3.645	1,422.120	618.3	41.240	0.491	105.450	1.324	8.000	8.000
16	43.0	3.0	1.162	4.162	2.702	27.803	35.966	4.414	3.513	1,656.950	720.4	51.720	0.575	157.170	1.857	8.000	8.000
17	46.0	3.0	1.340	5.502	2.775	30.578	40.081	4.479	3.332	1,919.310	834.5	63.650	0.663	220.820	2.467	8.000	8.000
18	49.0	3.0	1.524	7.026	2.869	33.447	44.474	4.511	3.100	2,211.020	961.3	76.970	0.754	297.790	3.157	8.000	8.000
19	52.0	3.0	1.726	8.752	2.949	36.396	49.148	4.508	2.822	2,534.030	1101.8	92.360	0.855	390.150	3.930	8.000	8.000
20	55.0	3.0	1.906	10.658	3.040	39.436	54.094	4.484	2.500	2,890.220	1256.6	107.690	0.945	497.840	4.778	8.000	8.000
21	58.0	3.0	2.129	12.787	3.140	42.576	59.363	4.424	2.137	3,281.650	1426.8	126.680	1.056	624.520	—	8.000	8.000

gen 14) und 15), aus welchen bei den gegebenen Werten von σ_1 und σ_2 die beiden Unbekannten x und y zu bestimmen sind. Diese Auflösung erfolgte ebenso nach der Näherungsmethode, wie oben unter 3) angeführt. Man ersieht, daß bei Tiefen größer als 35 m die Werte x rasch wachsen.

Zum Vergleiche ist in Abb. 3 auch das kleinste dreieckige Profil eingezeichnet, welches bei der Tiefe k die Breite $b = 0.6594 h$ besitzt. Von diesem letzteren Profil weicht also bis zu etwa 35 m Tiefe das gewöhnliche, mit einer gewissen Kronenbreite versehene Profil nur wenig ab; wesentlich ist hiebei nur das Hinzutreten der wasserseitigen Böschung, welche, von $h = 13.5$ m beginnend, anfangs

stärker, dann abwärts schwächer auftretend, einem durchschnittlichen Anzuge von etwa $\frac{0.89}{35-13.5} = \frac{1}{24}$ entspricht.

Wie aus der stufenweisen, von oben nach unten fortschreitenden Auffindung des kleinstmöglichen Querprofils schon hervorgeht, sind durch die Abb. 3 und die Tabelle I bei den nämlichen Voraussetzungen wie unter g_1-4 die diesbezüglich günstigsten Querprofile für alle Talsperrenhöhen bis zu 61 m bestimmt, indem hiebei nur die Höhe stets von der Krone nach abwärts (als Tiefe) gemessen werden muß.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 4. März 1904.

Die Fachgruppe hielt unter Vorsitz ihres Obmannes, Sektionschef Exner, eine Diskussion über die Frage der Einführung des vierten Studienjahres an der k. k. Hochschule für Bodenkultur ab. In Vertretung des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht war Herr Sektionsrat Dr. v. Hampe erschienen, der österreichische Reichsforstverein wurde durch die Herren Hofrat Petraschek, Ministerialrat Rossipal, Forstdirektor Bretschneider und Forstrat Wiltsch vertreten. Die Diskussion, an welcher sich insbesondere die Herren Hofrat Prof. Ritter v. Liebenberg, Hofrat Prof. Ritter v. Guttenberg, Hofrat Prof. Oelwein, Rektor Prof. Ritter v. Schullern, Ober-Forstrat Prof. Wang, Ober-Geometer Gjurán, Baurat Prof. Tiefenbacher, Ober-Inspektor Riebel, Prof. Friedrich, Forstrat Wiltsch, Prof. Pohl und Prof. Rezek beteiligten, endete mit dem einhelligen Beschlusse der Fachgruppe, an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht die Bitte zu richten, dasselbe wolle im Interesse der notwendigen wissenschaftlichen Vertiefung der Studien an der k. k. Hochschule für Bodenkultur für alle drei Fachrichtungen dieser Hochschule die Einführung des vierten Studienjahres verfügen.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 18. März 1904.

Über Einladung des Vorsitzenden, Prof. Friedrich, hielt Prof. Rezek einen Vortrag: „Über die der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien zugehörige Maschinenprüfungsstation in Groß-Enzersdorf“. Die wichtigsten Ausführungen des Vortragenden lassen sich folgendermaßen kurz zusammenfassen:

Der k. k. Hochschule für Bodenkultur wird gegenwärtig ein Versuchsgut angegliedert, auf welchem sich auch eine Prüfungsstation für landwirtschaftliche Geräte und Maschinen befinden wird. Der Leiter dieser Prüfungsstation hält es für seine Pflicht, die Einrichtung dieses neuen Institutes und seine Ziele im Kreise der bewährten Fachkollegen des Ingenieur-Vereines schon jetzt zu erörtern. Der Maschinenbau fördert alle Kulturarbeiten der Menschheit, indem er die natürlichen Energien zu benützen lehrt. Er konstruiert einerseits Motoren, welche die natürlichen Energien unmittelbar aufnehmen und entsprechend umformen und andererseits Arbeitsmaschinen, welche durch geeignete Transmissionen die Energien der Motoren empfangen und hiedurch die sonst von Menschenhand zu leistenden Arbeiten verrichten. Die Motoren und ihre zugehörigen Kraftübertragungen sind ein gemeinsames Bedürfnis sowohl der Landwirtschaft als auch aller Zweige der Industrie geworden und haben sich bezüglich ihrer Konstruktion am vollkommensten entwickelt. Die Konstruktion der Arbeits-

maschinen mußte entsprechend den zahllosen Arbeitsrichtungen der Gegenwart außerordentlich viele spezielle Richtungen einschlagen und hat sich in diesen einzelnen Richtungen außerordentlich verschieden entwickelt. Speziell die landwirtschaftliche Richtung des Maschinenbaues unterscheidet sich von den meisten anderen wesentlich dadurch, daß sie die Konstruktion bei weitem weniger auf gründliche Erforschung der Arbeiterscheinungen und ziffermäßige Rechnung als auf bloße Empirie gründet. Diese ungünstige und dem gegenwärtigen Stande der Technik durchaus nicht mehr entsprechende Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenbaues hat viele Ursachen, und eine derselben ist zweifellos der außerordentlich große Mangel an wissenschaftlich und technisch gut geleiteten Versuchsstationen landwirtschaftlich-maschinentechnischer Richtung. Im Deutschen Reiche beispielsweise erreicht die Einrichtung der bekannten Hall'schen Maschinenprüfungsstation durchaus nicht die mustergiltigen Einrichtungen einzelner Laboratorien anderer Richtung an technischen Hochschulen und Universitäten, die landwirtschaftliche Hochschule in Berlin verfügt über gar keine spezielle Versuchsstation für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen, und Geheimrat Prof. Gieseler in Bonn bemüht sich seit Jahrzehnten vergebens eine derartige Prüfungsstation an der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf zu gründen. In Ungarn kämpft Prof. Lázár leider bisher erfolglos für die Errichtung einer dem gegenwärtigen Stande der Technik entsprechenden Prüfungsstation für Maschinen der Landwirtschaft und der landwirtschaftlichen Gewerbe, und in Österreich soll erst jetzt ein Institut dieser Art entstehen. Am befriedigendsten noch hat sich Dank der unermüdlichen Tätigkeit Prof. Ringelmanns in Paris das Versuchswesen auf landwirtschaftlich-maschinentechnischem Gebiete in Frankreich entwickelt, während England keine derartige Versuchsstation von nennenswerter Bedeutung besitzt.

Die Einrichtungen der oberwähnten im Entstehen begriffenen Maschinenprüfungsstation der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien werden an der Hand von Bauzeichnungen dieses Institutes kurz erläutert. Die Motorstube wird einen Explosionsmotor von zirka 25 PS und eine Dynamomaschine zur Verwandlung des Motoreffektes in elektrische Energie aufnehmen. Der Versuchsraum wird drei bis vier, bezüglich ihrer Größe den zu untersuchenden landwirtschaftlichen Maschinen entsprechende Gleichstrommotoren und alle für die Untersuchungen notwendigen Meßinstrumente enthalten. Eine kleine mit den wichtigsten Holz- und Eisenbearbeitungsmaschinen ausgerüstete Werkstätte wird die Anfertigung einzelner Versuchsbehelfe, als wie Bremsvorrichtungen und dgl., zeitweise auch die Anfertigung kleiner Modelle von landwirtschaftlichen Maschinen gestatten, und ein kleines Bureau die Durchführung schriftlicher und konstruktiver Arbeiten ermöglichen. Ein im Dachraume des Versuchsgebäudes angeordneter Akkumulator wird den ständigen Betrieb der ganzen Station erleichtern und verbilligen und die Genauigkeit einzelner Messungen erhöhen. Einschließlich der für zwei Werkmeister bestimmten Wohnräume deckt das Versuchsgebäude, nach den Plänen des Herrn Baurat Bertele v. Grenadenberg, eine Fläche von 391 m² und erfüllt einen Raum von 3416 m³.

Für die Feststellungen des Arbeitsverbrauches landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen wird die künftige Versuchsstation die bisher üblichen Federdynamometerproben beibehalten, nebst diesen aber vornehmlich die elektrotechnischen Meßmethoden anwenden und bemüht sein, diese letzteren allmählich auch für die Untersuchung von fortschreitend bewegten Feldgeräten zu benützen. Die Untersuchung solcher Geräte auf verschiedenen und insbesondere räumlich von der Versuchsstation weit entfernten Bodenflächen wird auch die Konstruktion transportabler oder fliegender Versuchsstationen veranlassen; doch soll diese Ausgestaltung der Maschinenprüfungsstation mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Mittel nur schrittweise erfolgen. Für die Ausführung der nötigen chemischen Analysen, Festigkeitsuntersuchungen u. s. w. sollen die für diese speziellen Richtungen bereits bestehenden Versuchsstationen herangezogen werden. Bezüglich ihrer Organisation wird sich die Maschinenprüfungsstation der Hochschule für Bodenkultur von ihren ausländischen Schwesterinstituten dadurch wesentlich unterscheiden, daß die meisten ihrer Untersuchungen von Prüfungskommissionen auszuführen sein werden, welche mit Rücksicht auf die in Frage kommenden Unter-

suchungen von Fall zu Fall verschieden und zwar derart zusammengesetzt sein werden, daß in denselben alle für die Untersuchung in Betracht kommenden Fachrichtungen durch mindestens einen hervorragenden Fachmann vertreten sein werden. Dies zu ermöglichen, wird das Ministerium für Kultus und Unterricht eine unbeschränkte Zahl von anerkannten Fachleuten zu nichtständigen Mitgliedern der Versuchsstation ernennen, welche die Arbeiten des ständigen Personales wesentlich fördern werden. Durch zuverlässige und objektive Untersuchungen der wichtigsten Erzeugnisse der in- und ausländischen Maschinenfabriken landwirtschaftlicher Richtung werden sowohl die Landwirtschaft als auch die landwirtschaftliche Maschinenindustrie günstig beeinflußt werden. Der Landwirt wird durch die von der Versuchsstation objektiv geführte Kritik die sichersten Anhaltspunkte für die richtige Wahl seiner Arbeitsbehelfe und die landwirtschaftliche Maschinenindustrie vielfache Anregungen zu Rekonstruktionen und Verbesserungen bekommen. In allererster Reihe wird aber die künftige Maschinenprüfungsstation die Ziele der k. k. Hochschule für Bodenkultur fördern. Erst nach Aktivierung dieser neuen Versuchsstation wird an der genannten Hochschule die wissenschaftliche Forschung auch auf dem Gebiete des Maschinenbaues möglich sein und zahlreiche Demonstrationen werden den Hörer der Hochschule auf dem Gebiete des für seinen künftigen Beruf so wichtigen landwirtschaftlichen Maschinenwesens bei weitem gründlicher vorbereiten als dies bisher möglich werden konnte. Die Absicht, die elektrotechnischen Meßmethoden für die Untersuchung aller landwirtschaftlichen Geräte und Maschinen zu benützen und gerade diese Untersuchungsmethoden auch für die fortschreitend bewegten Feldgeräte auszubilden, ist vom Vortragenden in Eingaben an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht schon vor zehn Jahren ausgesprochen worden, und seit einem Jahre etwa wird diese Untersuchungsmethode, wenngleich in bescheidenem Umfange, von der Hall'schen Maschinenprüfungsstation bereits verwendet. Die endliche Verwirklichung dieser Absicht auch in Österreich erscheint durch die Erfolge der in Betracht kommenden Meßmethoden auf anderen Gebieten des Maschinenbaues vollauf berechtigt und auch insofern empfehlenswert, als hiedurch die Einführung der Elektrotechnik in die praktischen Betriebe der Landwirtschaft wesentlich erleichtert werden dürfte.

Zu diesem Vortrage meldet sich Herr Zivil-Ingenieur und Maschinenfabrikant Anton Freißler zum Worte. Ingenieur Freißler schließt sich den Ausführungen des Vortragenden vollständig an und gibt der Überzeugung Ausdruck, daß die Verwirklichung des vorliegenden Projektes und insbesondere die Einführung der bereits auf anderen Gebieten der Technik bewährten elektrotechnischen Meßmethoden einen wesentlichen Fortschritt bedeuten werde, der auf die Entwicklung sowohl der Landwirtschaft als auch der landwirtschaftlichen Maschinenindustrie fördernd wirken werde.

Prof. Friedrich dankt hierauf dem Vortragenden für seine vom Auditorium beifällig aufgenommenen Ausführungen und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 15. April 1904.

Prof. Friedrich eröffnet als Vorsitzender die Sitzung und erteilt nach Verlesung des Einlaufes und einem kurzen Berichte über die Tätigkeit des Fachgruppenausschusses Herrn Regierungsrat Karl Rubricius das Wort zu dem von ihm angekündigten Vortrage: „Über motorisch betriebene Lastenfahrzeuge“.

Der Vortragende teilt in aller Kürze die geschichtliche Entwicklung des motorischen Lastenzuges in den wichtigsten Kulturstaaten mit, die sich auf die Erfindung der Lokomobile in England zurückführen lasse und zählt hierauf jene Betriebsmittel auf, durch welche die Technik gegenwärtig das Zugtier ersetzen könne. An der Hand von Zeichnungen und Photographien schildert der Vortragende die motorisch betriebenen Nutzfahrzeuge der Gegenwart in England, Deutschland, Frankreich und Österreich und teilt dieselben in zwei, scharf von einander getrennte Gruppen, in die Vorspannmaschinen und die selbstfahrenden Lastwagen. Als Vertreter der ersten Gruppe, in welcher der Dampftrieb vorherrscht, wird die Dampfstraßenlokomotive von Fowler vorgeführt und deren Bedeutung als

Vorspannmaschine bei schwerstem Lastentransporte auf schienenlosem Wege gewürdigt, ferner andere englische Selbstfahrwagen mit Dampf-betrieb und die Dampfrollwagen und Dampfkippkarren, System Mann, deren Betriebskosten mitgeteilt werden. Von französischen Konstruktionen werden insbesondere der „Serpellet“-Wagen und dessen eigenartiger Generator und Motor ausführlicher erläutert. Die zweite Gruppe der motorisch betriebenen Lastfahrzeuge wendet hauptsächlich flüssige Brennstoffe zu ihrem Betriebe an, als wie Petroleum, Benzin, Spiritus. Nach einem kurzen Hinweise auf den für diese Fahrzeuge vorbildlichen Daimler'schen Viertaktmotor, werden die wichtigsten mit Benzin oder Spiritus betriebenen Lastwagentypen der Daimler-Motoren-gesellschaft in Canstatt, der Bielefelder Maschinenfabrik (vormals Dürkopp & Co. in Bielefeld) und der „Neuen Automobil-Gesellschaft“ in Berlin geschildert und deren Leistungsfähigkeit und Betriebskosten ziffermäßig festgestellt. Nach einer kurzen Kennzeichnung der französischen Konstruktionen von Dietrich, Dion, Bouton, Bollée u. s. w. wird der auf der letzten Automobilausstellung im „Grand Palais“ in Paris erschienene Wagenzug Renards besprochen, interessant durch die Verwirklichung des Gedankens, in einen gekuppelten Wagenzug mittels einer flexiblen Haupttransmissionswelle mehrere Motorwagen einschalten zu können. Der Betrieb der Lastenfahrzeuge durch Elektrizität komme trotz der diesbezüglichen Bestrebungen einzelner Konstrukteure mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Akkumulatorenfrage heute kaum in Betracht.

Zum Schlusse führt der Vortragende die Resultate der Praxis und jene der letzten Wett- und Leistungsfahrten an und kennzeichnet den gegenwärtigen Stand der Konstruktion von motorisch betriebenen Lastenfahrzeugen durch folgende Sätze:

1. Zur Beförderung größerer Lasten, von etwa 4–7 t Nutzlast eignen sich mit Dampf betriebene Fahrzeuge am besten. Hierbei erscheint die Feuerung der Kessel mit flüssigen Brennstoffen vorteilhaft und es erweisen sich die Typen der Vorspannmaschine zweckmäßiger als jene des Selbstfahrwagens. Die Durchschnittsgeschwindigkeit der mit Dampf betriebenen Fahrzeuge beträgt 8–9 km pro Stunde.

2. Für kleinere Lasten von 2–4 t Nutzlast eignen sich Selbstfahrwagen, das sind jene Fahrzeuge, bei welchen Lastwagen und Motor zu einem Ganzen verbunden sind am besten. Als Betriebsmittel können hierbei Dampf, Benzin und Spiritus in Betracht kommen, wobei die beiden letztgenannten dadurch besonders vorteilhaft werden, daß sie einfachere Motorkonstruktionen gestatten und den Wegfall des Kessels ermöglichen. Die erzielten Geschwindigkeiten schwanken zwischen 10 und 15 km pro Stunde.

3. Bei rationellem Betriebe erzielen die bisherigen Konstruktionen motorisch betriebener Lastenfahrzeuge gegenüber dem Betriebe mit Zugtieren eine Ersparnis, welche ungefähr 40% für den Dampf-betrieb und etwa 30–33% für den Betrieb mit Benzin oder Spiritus beträgt.

Zu diesen Ausführungen des Vortragenden, welche von den anwesenden Fachkollegen mit großem Beifalle aufgenommen wurden, meldet sich Prof. Rezek zum Worte und bemerkt, daß der motorische Lastentransport auch für die Landwirtschaft von Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinne. Die Firmen Hofherr & Schrantz, Clayton & Shuttleworth und andere Maschinenfabriken landwirtschaftlicher Richtung konstruieren beispielsweise für den Betrieb von Dresch- und anderen Arbeitsmaschinen der Landwirtschaft nebst den allgemein bekannten lokomobilischen Dampfmaschinen auch lokomotive Typen, sogenannte „Selbstwanderer“, welche auch zum Transporte der von ihnen betriebenen Arbeitsmaschinen dienen. Interessant sei beispielsweise auch die Konstruktion automobiler Mähmaschinen anlässlich der Pariser Weltausstellung. Prof. Rezek weist ferner auf die bevorstehende Eröffnung der Spiritusausstellung hin, welche zweifellos die modernsten Typen motorisch betriebener Lastenfahrzeuge bringen werde und spricht namens der Fachgruppe den Wunsch aus, der Vortragende möchte seinem Vortrage in der nächsten Session einen Bericht über die auf der Spiritusausstellung erschienenen Automobile folgen lassen. Regierungsrat Rubricius verspricht unter neuerlichem Beifalle des Auditoriums diese Berichterstattung, worauf Prof. Friedrich demselben für seine interessanten Mitteilungen und die Bereitwilligkeit zu einem weiteren Vortrage den Dank der Fachgruppe ausspricht und die Sitzung schließt.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 22. April 1904.

Unter Vorsitz des Ober-Forstrates Prof. Wang findet zunächst die Neuwahl des Fachgruppenausschusses statt.

Hierauf wird der einhellige Beschluß gefaßt, dem Obmann Sektionschef Exner für seine Verdienste um die Gründung und bisherige Leitung der Fachgruppe den Dank der Versammlung auszusprechen. Zum Schlusse hält Herr Ober-Ingenieur Adolf Freund einen umfangreichen Vortrag über „Die Desinfektion der Viehwaggons“.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine wichtigen und interessanten Mitteilungen und schließt hierauf die letzte Versammlung der Session.

Der Obmann:
Exner.

Der Schriftführer:
Josef Rezek.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ackerbauminister hat Herrn Anton R. v. Kerpely, General-Direktor der österreichischen alpinen Montan-Gesellschaft in Wien, als Mitglied in die Staatsprüfungs-Kommission für das Hüttenwesen an der montanistischen Hochschule in Leoben berufen, und Herrn Forstinspektions-Kommissär Josef Waach zum Oberforst-Kommissär ernannt.

† Edward Drory, Direktor der Imp. Cont. Gas-Association in Berlin (Mitglied seit 1877), ist am 2. d. M. nach langem Leiden gestorben.

Magistrats-Verordnungen.

Auf Ansuchen des Baumeisters Eduard Schneider (Wien, XV Grangasse 5) wurde seitens des Magistrates in Wien die Anwendung der von ihm hergestellten Gewölbskonstruktion aus Falzziegeln bedingungsweise als zulässig erklärt.

Auf Ansuchen der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft hat der Magistrat in Wien die Verwendung der von dieser Firma in ihrer Fabrik „Zagorka“ zu Bedekovčina (Kroatien) erzeugten Klinkerziegel bei Bauausführungen im Gemeindegebiete von Wien insoweit für zulässig erklärt als die Beschaffenheit der zur Verwendung gelangenden Ziegel jener der vom Stadtbauamte geprüften Ziegel entspricht.

Der Internationale Straßenbahn- und Kleinbahn-Kongreß tagte programmgemäß in der zweiten Septemberwoche in unserem Hause und nahm einen in jeder Richtung befriedigenden Verlauf. In der Eröffnungssitzung begrüßte die Versammlung in Abwesenheit des Vereinsvorstehers der Vereinsvorsteher-Stellvertreter Herr Baurat Franz Pfeuffer, welcher auch bei den weiteren Veranstaltungen des Kongresses gemeinsam mit Herrn Chef-Architekt Th. Bach unseren Verein vertrat. Über die fachwissenschaftlichen Ergebnisse der Verhandlungen wird auszugsweise von berufener Seite berichtet werden.

Der I. internationale Kongreß für Assanierung und Hygiene der Wohnungen findet in der Zeit vom 15. bis 20. Oktober 1904 in Paris statt, und ladet das Organisationskomitee des Kongresses durch die hiesige französische Botschaft im Wege des k. u. k. Ministeriums des Äußern zur Teilnahme an dem Kongresse ein.

Offene Stellen.

120. Bei den gräflich Larisch-Mönnich'schen Steinkohlengruben in Karwin ist die Stelle eines Maschinen-Ingenieurs mit einem Jahresgehälte von K 2000 bis 5000 je nach der zurückgelegten Praxis und einer jährlichen Minimal-Tantieme von K 1200, die nach der Dienstleistung und der Gehaltsstufe bis auf K 4000 steigen kann, nebst einer Naturalwohnung oder einem Quartiergelde von 25% des Gehältes, zu besetzen. Bewerber haben die Absolvierung der Maschinen-

bauabteilung einer technischen Hochschule und eine längere Praxis nachzuweisen. Näheres im Anzeigenblatte.

121. Beim Hochbauamt der Stadt Zürich gelangt die Stelle eines Architekten (Assistenten) zur Besetzung. Der Gehalt beträgt je nach den Leistungen und dem Dienstalter Frs. 2500 bis 5000. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien sind bis 20. September l. J. beim Vorstände des Bauwesens, Abteilung I, einzureichen, bei welchem auch weitere Auskünfte erteilt werden.

122. Beim hydrometrischen Bureau des eidgenöss. Oberbau-Inspektorates in Bern gelangt eine Ingenieurstelle mit dem Jahresgehalte von Frs. 4000 zu besetzen. Gesuche mit einem curriculum vitae sowie Abschriften von Zeugnissen über die abgeschlossene Hochschulbildung sind bis 1. Oktober l. J. beim eidgenöss. Departement des Innern in Bern einzureichen.

123. An der k. k. montanistischen Hochschule in Příbram gelangt für das Studienjahr 1904/1905 eine Dozentur für Elektrotechnik (vier Stunden wöchentlich im Winter- und Sommersemester) mit einem Honorar von K 1800 zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ackerbauministerium zu richtenden Gesuche unter Beibringung des curriculum vitae und der Nachweise über die besondere Eignung für das genannte Lehrfach bis 5. Oktober l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Umbaus einer eisernen Brücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.561,25. Die Offertverhandlung findet am 19. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Ingenieur- und Bedingungsamt in Kolozsvár statt, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5 %.

2. Die Gemeinde Gobitschau, Bezirk Sternberg, beabsichtigt die Arbeiten und Lieferungen für die Herstellung der vom mährischen landeskulturtechnischen Amte projektierten Wasserleitung im Offertwege zu vergeben. Die Vergebung erfolgt nach Einheitspreisen, und sind die Kosten für die Erd- und Maurerarbeiten mit K 7023,18 und für die Rohrleitungen, Auslaufbrunnen u. s. w. mit K 13.949,43 veranschlagt. Angebote sind bis 20. September l. J. an das Gemeindeamt in Gobitschau zu senden. In das Projekt und in die Baubedingungen kann beim landeskulturtechnischen Amte in Brünn, Liechtensteingasse 1, Einsicht genommen werden. Vadium 5 %.

3. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Bürgerschule in Torda im veranschlagten Kostenbetrage von K 77.193,66 findet am 26. September l. J., nachmittags 1 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Angebote sind beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht einzubringen. Pläne und sonstige Behelfe liegen bei den Architekten Sigmund Herczegh und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII Köztetmető-ut 4) zur Einsicht auf. Vadium 5 %.

4. Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Jánok im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.585,40. Die Offertverhandlung findet am 27. September l. J., vormittags 11 Uhr, im dortigen Gemeindehause statt. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen beim k. u. Staatsbauamt in Kassa zur Einsicht auf. Vadium 5 %.

5. Der Ortsschulrat von Haida beabsichtigt an das bestehende Schulgebäude Nr. 128 in Haida einen Anbau ausführen zu lassen und die nachstehend angeführten Arbeiten im Offertwege zu vergeben: a) Demolierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2655,90; b) Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 48.255,12; c) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 173,34; d) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 8081,46; e) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 1155,28; f) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 1645,72; g) Eisenlieferung im Kostenbetrage von K 3648,54; h) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 3479,20; i) Schlosserarbeiten im Betrage von K 1155,40; k) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 1605,46; l) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 1300,64; m) Niederdruckdampfheizungs- und Lüftungsanlage im Kostenbetrage von K 17.121,30 und n) Spül- und Klosettanlage im Kostenbetrage von K 3890,90, zusammen mit K 94.168,26. Angebote sind bis 30. September l. J. beim genannten Ortsschulrate einzubringen. Pläne, Bedingungen und Kostenanschläge liegen beim dortigen Stadtbauamt zur Einsicht auf.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Wien vergibt im Offertwege die Lieferung der nachbenannten Arbeitsmaschinen und Werkstätten-Einrichtungen, und zwar: 1 Blechschere, 1 Druckpumpe zur Erprobung von Dampfheizungsanlagen, 1 Sicken- und Bördelmaschine, 1 Garnitur hydraulischer Hebeböcke, 1 Druckpumpe für Kesseldruckproben, 2 Egalisierdrehbänke, 1 doppelte Bolzendrehbank und 1 Kniehebelschere. Angebote sind bis 30. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzubringen. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie der mit den genauen Beschreibungen versehenen Offertformularen, welche bei der Fachabteilung für Zugförderung und Werkstätdienst Wien, Administrationsgebäude, XV Mariahilferstraße 132 behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden können.

7. Wegen Vergebung des Baues einer Schule samt Nebenlokalitäten auf der Puszta Horgos-Ötömös im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.536 findet am 30. September l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können beim kgl. Schulinspektorat in Szeged eingesehen werden. Vadium 5 %.

8. Vergebung des Baues einer Stampfanlage, eines Maschinenhauses und eines Kohlenmagazines sowie der Lieferung der erforderlichen Kessel, Dampfmaschinen, Stampfen, Rätter und sonstigen Bedarfsobjekte für die in der Gemeinde Nagyszöllös befindlichen sogenannten Fegeteheyger staatlichen Steinbrüche. Offerte sind bis 30. September l. J., vormittags 10 Uhr, bei der ersten Sektion des kgl. ung. Handelsministerium einzubringen. Pläne und Bedingungen können bei der vierten Sektion dieses Ministeriums eingesehen werden.

9. Bei der Herstellung der Steindämme in den Sektionen Greben, Juz und Vaskapu der unteren Donau und der Entfernung des sich am Plateau des Grebener Gipfels angesammelten Stein- und Schuttmateriales gelangen die erforderlichen Arbeiten und zwar zirka 19.600 m³ Steinwurfbau, 24.000 m² Steinpflasterung und 2500 m³ Stein- und Schuttentfernung im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 5. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, bei der kgl. ung. Schiffsverkehrsbehörde an der unteren Donau in Orsova einzubringen. Die technischen Behelfe und Bedingungen können dortselbst eingesehen werden. Vadium 5 %.

10. In der Station Görz der Teilstrecke Podbrdo-Görz-St. Peter der als Staatsbahnlinie zu erbauenden Wocheinerbahn ist die Ausführung von Hochbauten im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt gegen Bezahlung von Pauschal- und Einheitspreisen, welche vom Anbotsteller einzusetzen sind. Das Angebot muß auf alle zur Vergebung gelangenden Hochbauten gestellt sein, da diese Arbeiten nur als Ganzes zur Vergebung gelangen. Offerte sind bis 6. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahndirektion in Wien einzubringen. Die Lagepläne, Typen- und Detailpläne für die Hochbauten, sowie die erforderlichen Druckschriften sind bei der k. k. Eisenbahndirektion in Wien und bei der k. k. Eisenbahnbauleitung in Görz einzusehen. Vadium 5 %.

11. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Lemberg vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehender Werkstätten-Einrichtungen und Arbeitsmaschinen: Eine Spezial-Dreh- und Schleifbank zum Überdrehen von Kolben sowie von Kolben- und Schieberstangen, eine Siederohr-Putztrommel mit Elektromotor, zwei Laufkräne von je 3000 kg Tragkraft für Handbetrieb samt vier Laufschienenträgern, zwei Garnituren hydraulischer Lokomotiv-Hebeböcke mit je 6 t Tragkraft und eine Siederohr-Schweißmaschine. Angebote sind bis 14. Oktober l. J. einzubringen. Die erforderlichen Lieferungsbedingungen und Vorschriften, sowie die genaue Beschreibung der zu liefernden Gegenstände sind bei der Abteilung für Zugförderung und Werkstätdienst der k. k. Staatsbahn-Direktion Lemberg erhältlich.

12. Bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Cattaro findet wegen Vergebung des Neubaues der gr.-or. Pfarrkirche in Tudorović, Gemeinde Pastrović, am 17., eventuell 18. und 19. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Die veranschlagten Kosten dieses Neubaues belaufen sich auf K 17.864. Die bezüglichen technischen Behelfe sowie Offertbedingungen können bei der genannten Bezirkshauptmannschaft eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1592,20.

Eingelangte Bücher.

9378 *Sopra una speciale disposizione da adattarsi all' ascensore idraulico per barche sistema E. Clark.* Dell M. Greco. 80. 24 S. m. 2 Abb. Prato 1904.

9379 *Altösterreich, Wien und Niederösterreich.* Von C. Grefe. 80. 192 S. Text. Folioatlas m. 192 Taf. Wien, Halm & Goldmann.

9380 *Die Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau und die Durchführung der Großschifffahrt bis nach Ulm.* Von E. Faber. 80. 44 S. m. 1 Karte. Stuttgart 1904, Hobbing & Büchle. (M. — 75.)

9381 *Metallurgia dell' oro.* Dell E. Cortese. 80. 262 S. m. 35 Abb. Milano 1904, Hoepli. (L. 3.)

9382 *Metalli preziosi.* Dell A. Linone. 80. 315 S. Milano 1904, Hoepli. (L. 3.)

9383 *Die städtischen Straßenbahnen in Wien.* Von L. Spängler. 80. 15 S. Wien 1904.

9384 *Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillations-Produkte.* Von Dr. G. Thenius. 80. 437 S. m. 78 Abb. Wien 1904, Hartleben. (K. 6.60.)

Berichtigung.

In den Mitteilungen des ständigen Wettbewerbs-Ausschusses über den Wettbewerb „Sparkasse - Amtsgebäude in Jägerndorf“ in Nr. 37 der „Zeitschrift“, Seite 527, erste Spalte, achte Zeile von oben, soll es richtig heißen „14. November 1904“ statt „7. November 1904“.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln XV und XVI bei.

HÄNISCH: Konstruktion zur Ermöglichung der „intermittierenden Kraftausnützung“.

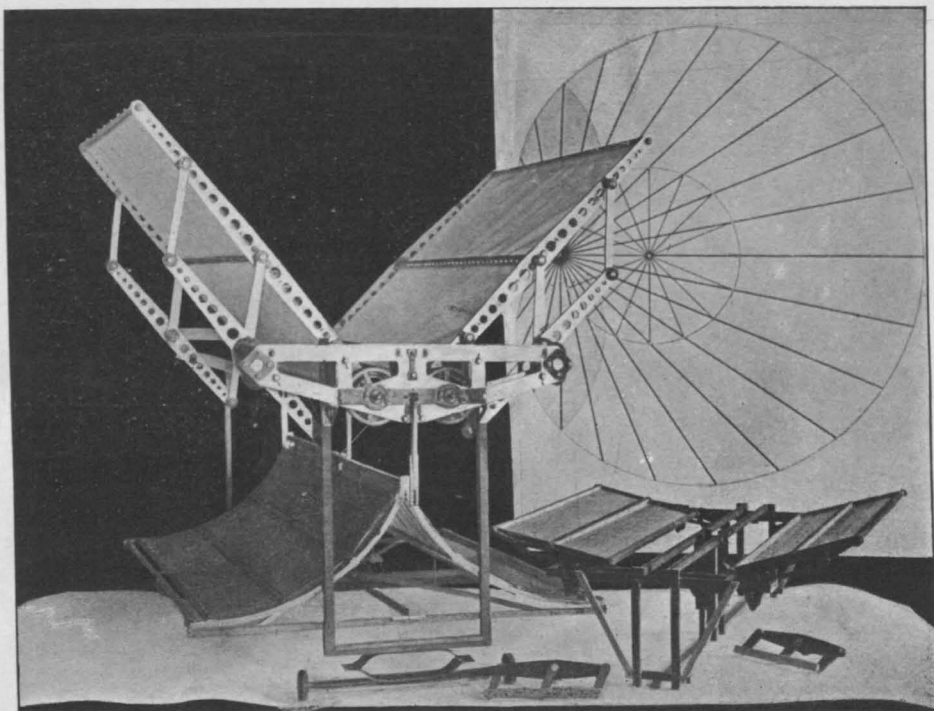


Abb. A. Das große, das kleine Modell und eine Darstellung des Bewegungsprinzipes.

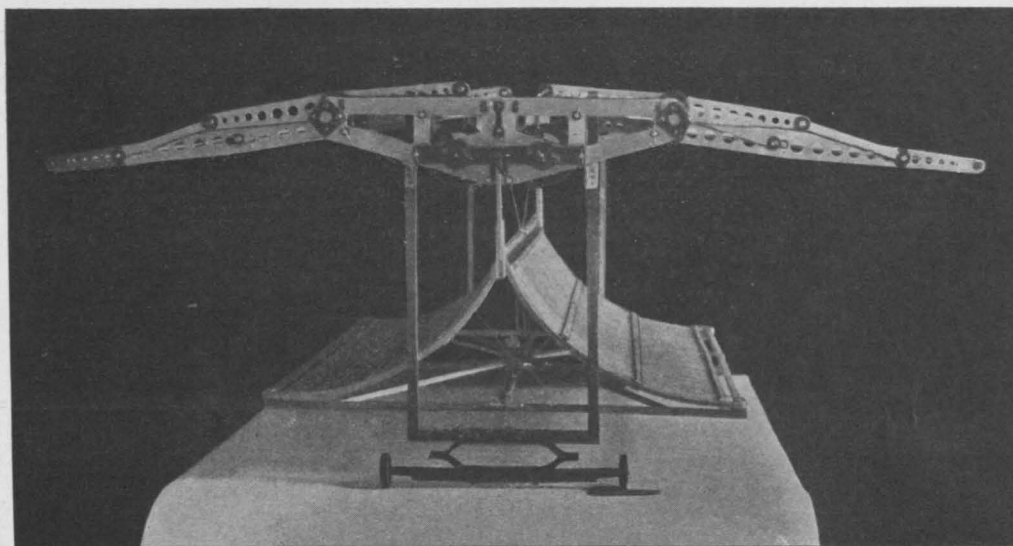


Abb. B.

Abb. B, C, D, E. Charakteristische Stellungen des großen Modelles, entsprechend den schematischen Darstellungen von Abb. 1 im Texte.

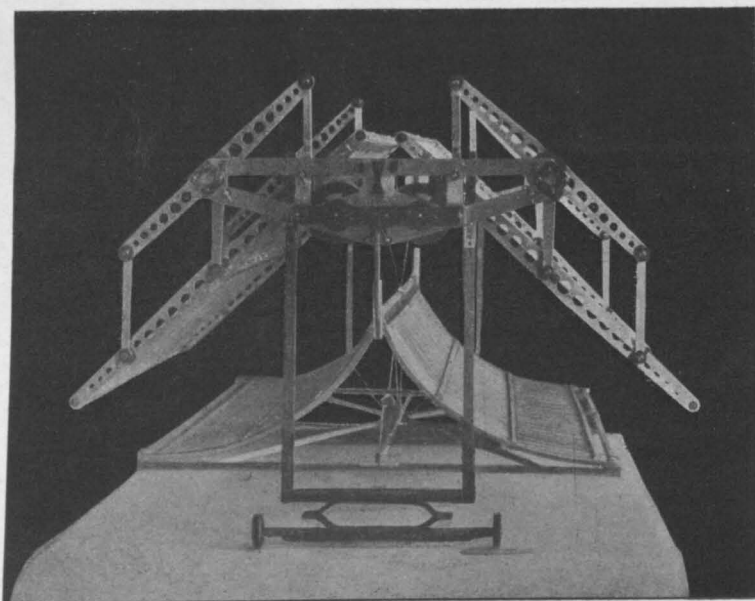


Abb. C.

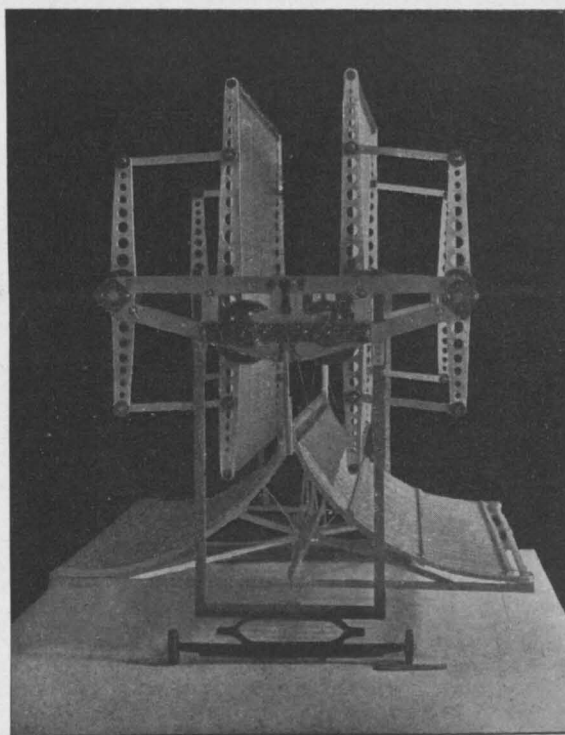


Abb. D.

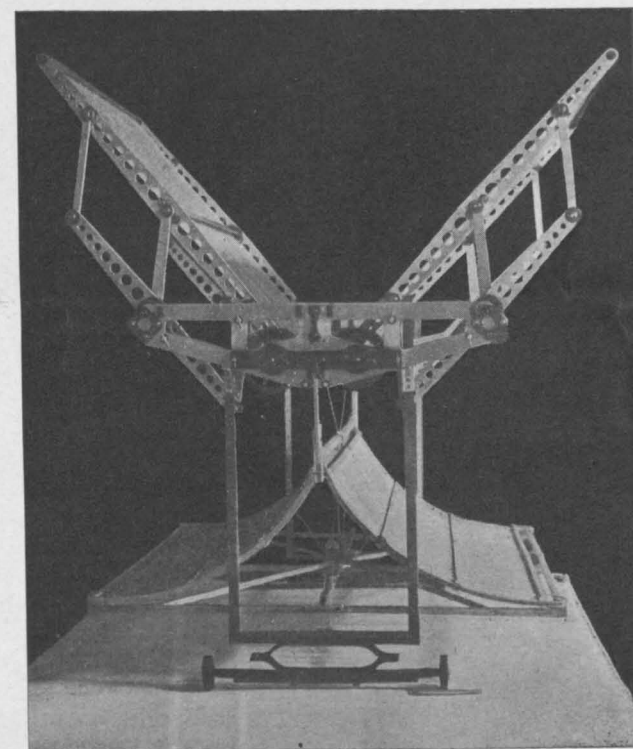
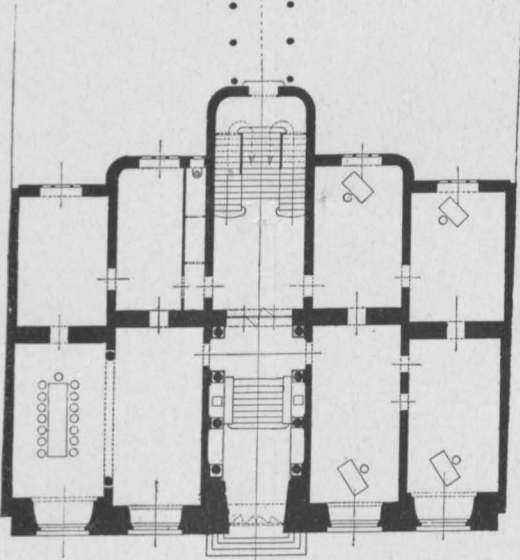
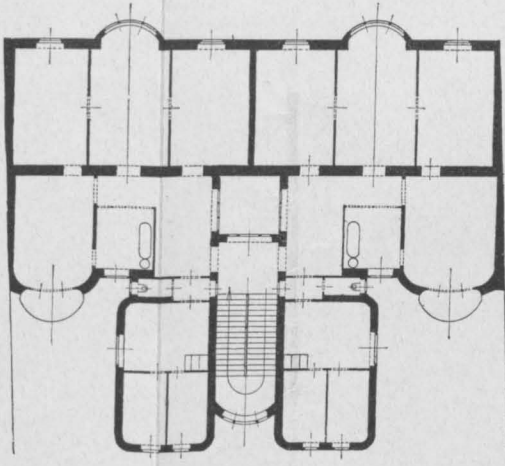
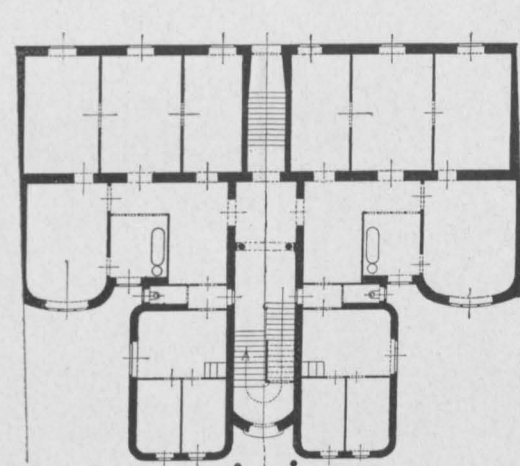
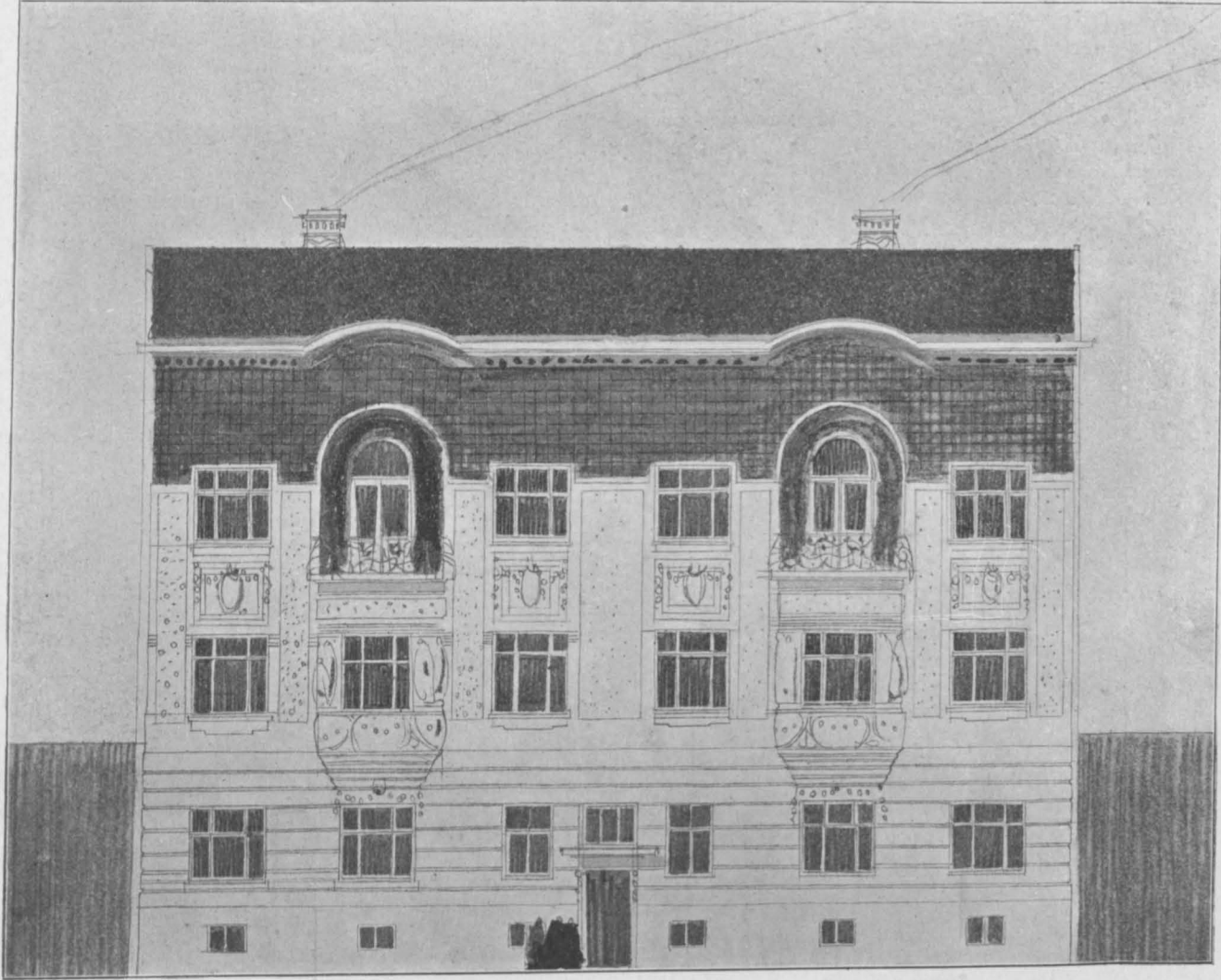


Abb. E.

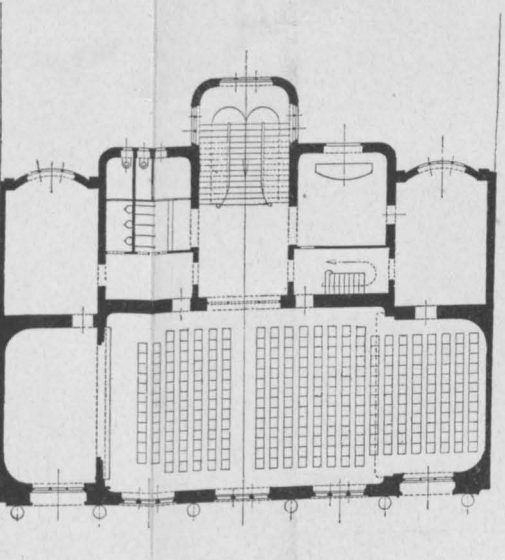
Wettbewerb für ein romanisches Nationalhaus in Hermannstadt.

I. Preis „Perikles“.

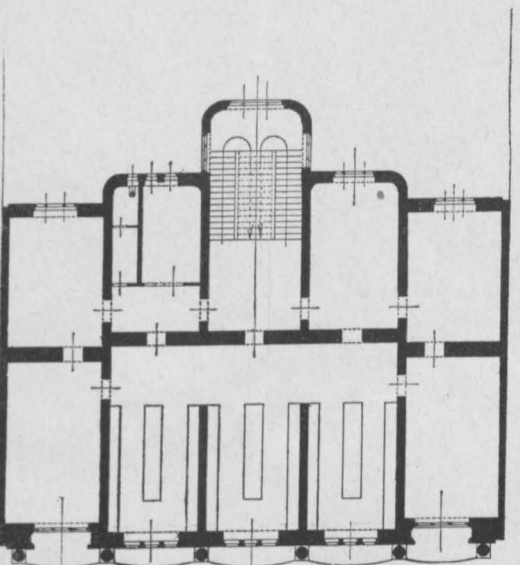
II. Preis „Casa Nationala“.



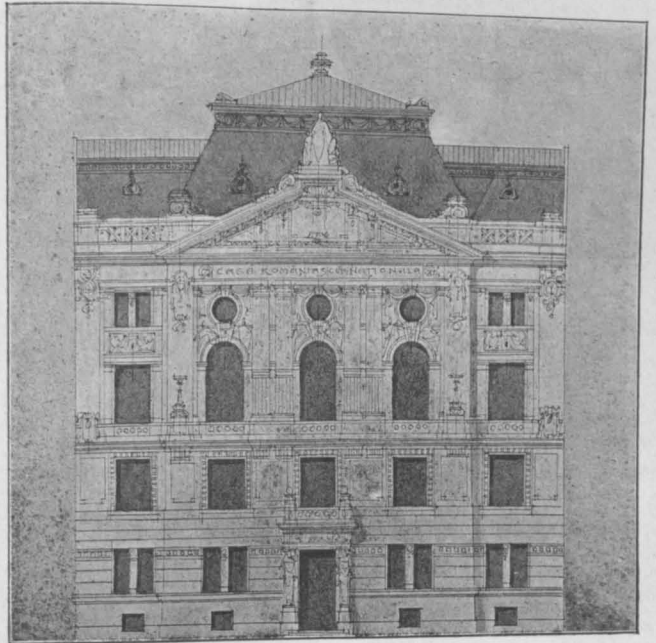
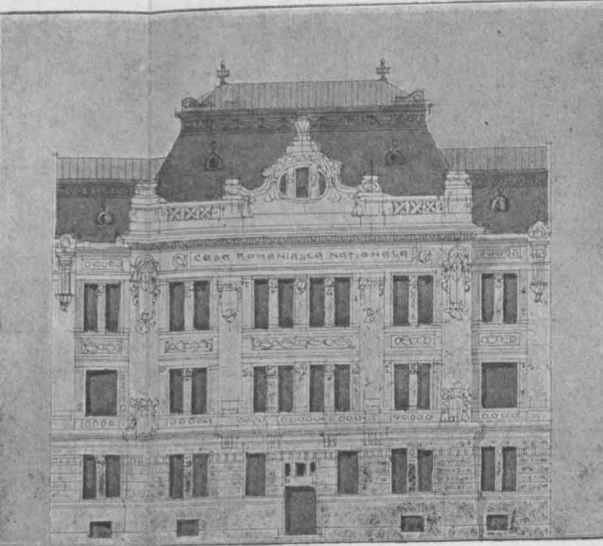
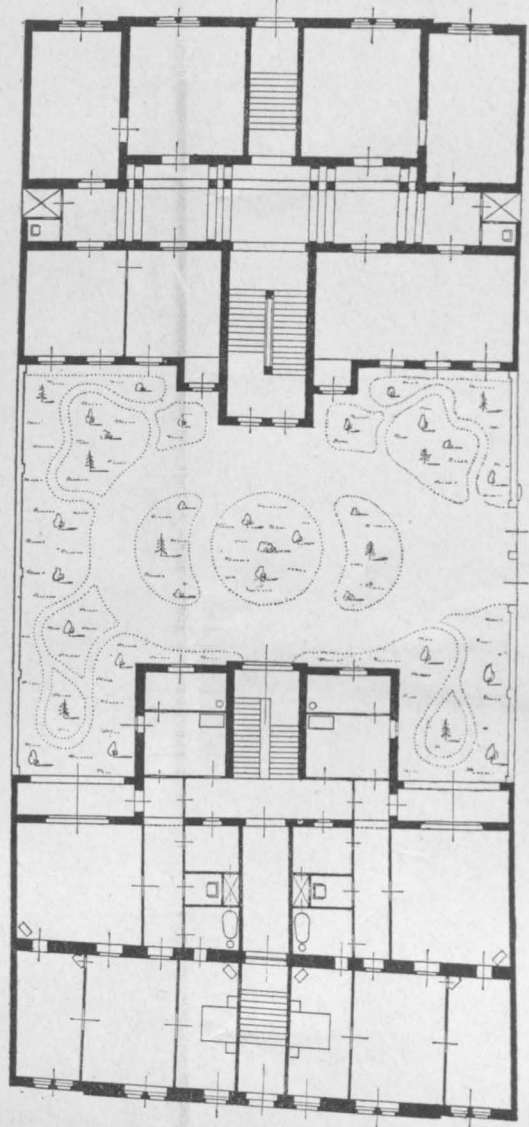
Erdgeschoß.



Hauptgeschoß.



Obergeschoß.



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 39.

Wien, Freitag, den 23. September 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Licht- und Schattenbilder aus Nordamerika.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. Februar 1904 von Ober-Baurat Karl Barth v. Wehrenalp.

Meine Herren! Wenn ich mir gestatte, von dieser Stelle aus über die in Gesellschaft des Leiters unseres Versuchsbureaus, Herrn Bau-Oberkommissär Dietl, unternommene Amerikareise Bericht zu erstatten, so erfülle ich damit insofern eine Pflicht der Dankbarkeit, als wir durch die Güte unseres Vorstehers, des Herrn Baurat Koch, auch seitens des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mehrere jener für eine solche Reise unentbehrlichen Empfehlungsbriefe erhielten, die es uns ermöglichten, die in der Tat außerordentliche Gastfreundschaft der amerikanischen Fachkollegen von der besten Seite kennen zu lernen.

Ich müßte Ihre Zeit weit über das zulässige Maß hinaus in Anspruch nehmen, wenn ich auch nur in annähernder Vollständigkeit alles bringen wollte, was wir des Interessanten gesehen und kennen gelernt haben — würde aber dabei namentlich hinsichtlich der hervorragenderen Bauwerke vieles wiederholen müssen, was ohnedies aus der reichhaltigen Fachliteratur zur Genüge bekannt ist. Noch weniger bin ich bei dem Charakter der heutigen Versammlung imstande, auf dem etwas ferner liegenden Spezialgebiete des Telegraphen- und Telephonwesens, dessen Studium den eigentlichen Zweck der Reise bildete und natürlich den weitaus größten Teil unserer Zeit in Anspruch nahm, in irgend welche Details einzugehen. Dagegen glaube ich am besten der übernommenen Aufgabe zu entsprechen, wenn ich in den Hauptzügen die ganz eigenartigen amerikanischen Verhältnisse, soweit sie den Techniker interessieren können, schildere, wobei sich hin-

reichend Gelegenheit finden wird, auch in einer Reihe von Bildern den aktuellen Stand des Bau- und Verkehrswesens zur Darstellung zu bringen.

Dem gewählten Vortragstitel entsprechend, werde ich es nicht unterlassen, an geeigneter Stelle auf die nicht unbedeutenden Schattenseiten des amerikanischen Getriebes aufmerksam zu machen, hoffe Sie jedoch überzeugen zu können, daß diese Schattenseiten gegen die besonderen Vorzüge des amerikanischen Volkes ganz in den Hintergrund treten und dem sehr befriedigenden Gesamtbilde sozusagen erst das richtige Relief verleihen.

Die kulturelle Entwicklung, die großartigen Werke der Technik, die enorme Ausbildung aller Verkehrsmittel in den Vereinigten Staaten lassen sich meiner Ansicht nach weder durch den unerschöpflich scheinenden Bodenreichtum des Landes noch durch die ungeheure Größe des einheitlichen Wirtschaftsgebietes allein erklären, sondern beruhen gewiß zum großen Teile auf den, wenn auch nicht durchwegs lobenswerten, so doch praktisch ungemein wertvollen Charaktereigenschaften und geistigen Anlagen des mo-

dernen Amerikaners: in erster Linie seinem bis zur Kühnheit gesteigerten, durch keine engherzigen Vorschriften gefesselten Unternehmungsgeiste, seinem mit hoher Intelligenz und unermüdlichem Fleiße vereinten Organisationstalent und — last not least — seiner nötigenfalls rücksichtslosen Energie im geschäftlichen Verkehre.



Abb. 1.

Die vielbewunderten Unternehmungen der Amerikaner verdanken ihren Ursprung dem Wagemut des Kapitaless, ihre zumeist erfolgreiche Durchführung der Geschicklichkeit und Kühnheit der Fachleute. Wo nur halbwegs Erfolg in Sicht ist, sind sofort die Kapitalisten, aber nicht etwa nur die Millionäre und Milliardäre, sondern auch die kleinen Leute, die eben erst einige hundert Dollar ins Trockene gebracht haben, bereit, das Wagnis zu beginnen und in möglichst großartiger Weise durchzuführen.

Freilich ist dieses Wagnis dort in der Regel nicht so groß wie anderwärts, weil jedes kühn angelegte Werk von vornherein den richtigen Boden findet und des wärmsten Interesses aller beteiligten Kreise sicher ist; die Überzeugung von der kulturellen Bedeutung technischer Fortschritte ist dem amerikanischen Volke so in Fleisch und Blut übergegangen, daß jede Bestrebung in dieser Richtung sozusagen enthusiastisch begrüßt und vom Publikum wie nicht minder von den Behörden werktätig unterstützt wird.

Führt die Spekulation zu einem Mißerfolg, was ja auch in Amerika nicht gerade selten ist, so wird dadurch niemand eingeschüchtert. Kapital und Tatkraft stürzen sich sofort wieder auf andere Geschäfte, in der sicheren Erwartung, auf diesem Wege am schnellsten den früheren Verlust hereinzubringen.

Dabei muß sich aber jede Kapitalsanlage so rasch als möglich amortisieren, selbst auf die Gefahr hin, daß das Geschaffene vorerst nur den Charakter des Provisoriums, des Unfertigen erhält. Nach amerikanischer Ansicht ist dann, wenn die Rentabilität erst einmal sichergestellt ist, noch immer Zeit, das Fehlende zu ergänzen.

In der Anlage und dem Betriebe der Fabriken, in den Bauwerken, in den Verkehrseinrichtungen, überall finden wir eine Kühnheit der Unternehmer, die in Europa einfach undenkbar wäre, weil bei uns auch der Höchstgestellte nicht jene Verantwortung übernehmen würde, die jeder Amerikaner leichten Herzens trägt und schließlich bei den dortigen Anschauungen über den Umfang persönlicher Haftpflicht auch tragen kann.

Um nur einige Beispiele aus dem Bauwesen anzuführen, will ich daran erinnern, daß speziell die Hochbauten drüben ganz anders ausgeführt werden als bei uns.

Besonders bezeichnend für die amerikanische Bauweise sind die bekannten Riesenhäuser, Sky-scraper, mit ihren 10–30 Stockwerken, welche heute nicht nur New-York, sondern auch den meisten anderen Großstädten einen so aparten Charakter verleihen. Wahrscheinlich dürfte diese Gebäudetype ursprünglich in der Absicht entstanden sein, die amerikanische Hochbautechnik in vollem Glanze zu zeigen; jetzt ist sie durch die enorme Steigerung der Grundpreise in den Geschäftsvierteln zum wirklichen Bedürfnis geworden. Die Zahl der Stockwerke scheint durch keine Vorschriften begrenzt zu sein: Häuser mit 20–25 Stockwerken sind schon etwas Gewöhnliches, während in Chicago demnächst sogar ein Haus mit 34 Geschossen ausgeführt werden soll.

Eine Voraussetzung für die Möglichkeit so hoher Gebäude war die außerordentliche Entwicklung des Liftwesens. Stiegen bilden in neueren amerikanischen Gebäuden nur eine im Moment der Gefahr kaum in Betracht kommende Reserve; die eigentliche Kommunikation wird ausschließlich durch Aufzüge vermittelt, welche Tag und Nacht bedient werden, deren Benützung jedoch in Betracht der großen Geschwindigkeit, namentlich in der Abwärtsbewegung, Nervenschwachen nicht anzuraten ist.

Der Masonietempel in Chicago mit 21 Stockwerken besitzt nur eine einzige Treppe, dafür aber 12 Lifts, welche schon deshalb unentbehrlich sind, weil sich in den obersten Stockwerken dieses Gebäudes ein großes Vergnügungslokal mit Restaurant befindet.

Sehr häufig sind einzelne dieser Aufzüge als „Express-Lift“ bezeichnet, welche nur in bestimmten Stockwerken halten. Die Fahrstühle bestehen durchwegs aus leichter Eisenkonstruktion mit Gitterwänden und sind meist für 12 bis 20 Personen berechnet.

Zeigerwerke im Fahrstuhl und in den Stockwerken geben die jeweilige Stellung des Aufzuges an, während man von jedem Geschoße aus durch Drücken einer Taste dem Liftjungen ein Haltsignal geben kann. Die Abschlüsse der Aufzugsschächte in den elegantesten Gebäuden, selbst in Hotels und Geschäftshäusern sind nirgends gesperrt, sondern bestehen aus einfachen Gitterschubtüren. Die Aufschrift „Lift“ muß in jedem Falle genügen, das Publikum zu warnen.

In den Fabriken, wo dem Europäer zunächst der gänzliche Mangel irgendwelcher Schutzvorrichtungen an den Maschinen und Transmissionen auffällt, findet man



Abb. 2.

mitunter Aufzüge, die nur aus einer Grundplatte ohne seitliche Begrenzung bestehen, trotzdem aber in diesem Falle nicht etwa nur zum Lastentransporte, sondern regelmäßig auch von den Arbeitern benützt werden.

Bemerkenswert ist, daß in den Kellerräumen der großen Geschäftshäuser, deren Höfe meist sehr beschränkt sind, mitunter aber auch ganz fehlen, sich immer mehr oder weniger ausgedehnte Dampfmaschinenanlagen befinden, welche die Gebäude mit elektrischem Licht, kaltem und warmem Wasser, Kompression und Vakuum für die Hausrohrpost etc. versorgen, die Aufzüge, die jetzt fast ausschließlich für elektrischen Antrieb eingerichtet sind, und die Ventilationsgebläse betreiben, während der Abdampf zur Heizung dient.

Alle die vorerwähnten Gebäude werden derzeit nur mehr aus Eisen mit Mauerwerksverkleidung hergestellt; daß das Mauerwerk tatsächlich bloß zur Verblendung dient, erkennt man am besten an jenen häufigen Neubauten, bei welchen aus geschäftlichen Gründen gerade die mittleren Stockwerke am frühesten fertiggestellt werden,

während die unteren und oberen Geschosse noch das nackte Eisengerippe zeigen. Ein in dieser Beziehung besonders interessanter Bau war jener des Flat Iron-Buildings in New-York (Abb. 1), welches Gebäude in den oberen Geschossen um 9 cm schwanken und den Nachbarhäusern oft dadurch unangenehm werden soll, daß ihre Fenster durch den infolge der eigentümlichen Grundrißbildung gesteigerten Windanprall eingedrückt werden.

Nebenbei will ich bei dieser Gelegenheit auf die Architektur der sogenannten „Wolkenkratzer“ aufmerksam machen. Die Aufgabe der Architekten, so schmalen und unverhältnismäßig hohen Fassaden mit hunderten von gleich großen Fenstern durch entsprechende Gliederung wenigstens einen Teil ihrer Monotonie zu nehmen, mag gewiß keine leichte gewesen sein, und wurde auch im Osten und Westen des Landes ganz verschiedenartig gelöst: der New-Yorker Stil, welcher z. B. beim



Abb. 3.

Manhattan Life Building (Abb. 2) deutlich zum Ausdruck kommt, bevorzugt die horizontale Gliederung, während im Westen, dem Beispiele der Architekten in Chicago folgend, das vertikale Element in den Vordergrund tritt (Abb. 3).

Ist die Fundierung eines solchen Gebäudes vollendet, so wird zunächst das ganze Eisengerippe samt dem aus obigen Gründen unentbehrlichen großen Blechschornstein frei ohne irgend welche Gerüstung von Stockwerk zu Stockwerk in die Höhe montiert, wobei die erforderlichen Konstruktionsteile mittels Dampfkranen aufgezogen werden. Da deren Ausladung, um an Arbeitskräften zu sparen, möglichst groß gewählt wird, spielen sich nun alle weiteren Manipulationen sozusagen in der Mitte von oft sehr belebten Straßen ab; die schwersten Traversen werden von dem auf der Straße stehenden Fuhrwerke in schwindelhafte Höhe aufgezogen, ohne daß die Passanten irgendwie gesichert oder gewarnt würden. Der Effekt dieses Vorganges wird noch dadurch erhöht, daß die Monteure, die unten das Anketteten der Träger besorgen,

mit denselben, bzw. auf denselben reitend, aufgezogen werden, um im nächsten Momente nach dem Loslösen an dem Haken hängend direkt zum Wagen zurückzukehren.

Auch die in der Vollendung begriffene Untergrundbahn in New-York muß zweifellos in Bezug auf Kühnheit in der Anlage und in der Durchführung zu den ersten Bauwerken dieser Art gezählt werden.

Ihre Trasse beginnt bei der City Hall mit einer Wendestation, führt dann mit vier Geleisen unter dem Broadway und der 11. Avenue bis zur 103. Straße und von da mit zwei Geleisen bis zum Hudson-River-Park. Bei der 103. Straße zweigen zwei Geleise unter dem Centralpark und dem Harlemflusse nach Bronx ab. Die Bahn wird 34 km lang werden, 43 Stationen enthalten und soll 36 Mill. Dollar kosten. Die Frage wegen der Betriebsart ist bereits zugunsten der Elektrizität entschieden.

So umfangreiche Tiefbauten inmitten der verkehrsreichsten Stadt der Welt auszuführen, bot natürlich Schwierigkeiten, die nur zum Teil aus Bildern sich erkennen lassen (Abb. 4 und 5). Die Hauptverkehrsstraßen waren fast in der ganzen Breite aufgedrungen und der Verkehr der Straßenbahn, der zahllosen Fuhrwerke wie der Fußgänger auf weite Strecken ausschließlich auf hölzerne Brückenprovisorien angewiesen.

Die Arbeiten waren nur durch den Umstand erleichtert, daß der Untergrund der Manhattan-Insel zum großen Teile aus festem Felsen besteht, und daß es in New-York gestattet ist, selbst in der Stadt während der Hauptverkehrsstunden zu sprengen.

Staunenswert ist auch die Geschicklichkeit, mit welcher Gebäude aller Art in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben werden; am Bahnhof in Fall River beobachteten wir die Hebung des Aufnahmsgebäudes in Stein während des Verkehrs der Personenzüge, und in Orange bei Edison waren wir Zeuge, wie eine große Werkstätte mit vielen Maschinen behufs Herstellung eines Parterregeschosses gehoben wurde, ohne daß der Betrieb auch nur im geringsten gestört worden wäre.

Die durch viele Unglücksfälle illustrierte Kühnheit, mit der auf amerikanischen Bahnen gefahren wird, ist in drastischer Weise durch den Umstand charakterisiert, daß in jedem Personenwagen an auffälligen Stellen große Handhaken und Sägen an Riemen aufgehängt sind. Gewiß sind im amerikanischen Eisenbahnbetriebe geradezu geniale Dispositionen getroffen, um unter normalen Verhältnissen mit den einfachsten Mitteln den größten Verkehr zu bewältigen; nur scheint genügende Vorsorge für Zwischenfälle häufig außer acht gelassen zu werden.

Auf keiner Station sind Verkehrsbeamte zu sehen; der Kondukteur meldet durch den Telegraphisten die Ankunft des Zuges dem oft hunderte von Kilometern entfernten Train-dispatcher und erhält von diesem die Aufträge wegen Kreuzungen u. s. w. Ein Mißverständnis, ein Maschinendefekt u. dgl. genügen, um eine Katastrophe herbeizuführen, umsomehr, als die Kreuzungen sehr häufig auf offener Strecke, ja sogar mitten im Walde stattfinden.

Die Wegübergänge auch bei sehr frequentierten Straßen sind offen und nur durch Pfähle mit der Aufschrift „Look out for the engine“ gekennzeichnet. Schranken sind äußerst selten, selbst bei Niveaufkreuzungen in großen Städten sind in der Regel bloß Fahnenwächter aufgestellt. Einen ungewohnt und speziell in den Abendstunden interessanten Eindruck macht es, wenn der Expreszug in großen Städten mit kaum gemäßigter Geschwindigkeit direkt auf Tramwaygeleisen durch lebhaften Verkehrsstraßen fährt und man vom Coupéfenster aus den Abendkorso beobachten kann, wobei natürlich die große Glocke der Lokomotive unausgesetzt in Tätigkeit erhalten bleibt.

Bei Güterzügen, deren wir oft fünf unmittelbar hintereinander begegneten, benützt das Zugspersonale auch während der Fahrt die auf den Wagendächern befestigten Laufbretter und wird nur bei Tunnels und Brücken dadurch gewarnt, daß in gewisser Entfernung vor diesen gefährlichen Objekten Pfähle mit langen Querarmen stehen, von welchen eine größere Anzahl dünner Knotenseile herabhängt.



Abb. 4.

Endlich sind hier noch die verschiedenen Dreh-, Falt- und Hubbrücken zu erwähnen, welche die Geleise selbst der Hauptbahnen so häufig unterbrechen und mit Rücksicht auf den regen Schiffsverkehr oft erst im letzten Momente in die richtige Lage kommen, bevor der Zug mit unverminderter Geschwindigkeit darüber fährt. Sind bei Drehbrücken Gehstege angebracht, so werden die Passanten ohne weitere Umstände mit gedreht.

Von der Sorglosigkeit im Straßenbahnverkehre kann man sich überzeugen, wenn man Nachts von dem riesigen Vergnügungsort Coney Island, 30 km nach New-York zurückfährt, zu welchem Behufe dem Publikum Tag und Nacht nicht weniger als acht Straßenbahnen und vier Eisenbahnen zur Verfügung stehen. Ein vollgepfropfter Wagen nach dem anderen saust abwechselnd mit komplett besetzten Bahnzügen auf den unbewachten Geleisen mit mindestens 50 km Geschwindigkeit in stockfinsterer Nacht heimwärts, unbekümmert darum, daß der kleinste Zufall, namentlich bei den offenen Übergängen die schrecklichsten Folgen haben kann. Kurven, bei welchen die Laufbretter der Straßenbahnwagen bis ins halbe Trottoir reichen und in hohem Grade die Passanten gefährden, sind in amerikanischen Städten auch an sehr belebten Punkten durchwegs nicht selten.

Die wenigsten Unglücksfälle in Amerika werden in Europa bekannt; liest man aber die dortigen Tagesblätter, so ist man entsetzt über die große Zahl von Menschenleben, welche täglich den modernen Fortschritten zum Opfer fallen. Jede Zeitung bringt diese Nachrichten mit einer wahren Gier, oft auf der Vorderseite in großen roten Lettern, stattet sie mit allen Details aus, deren die eifrigen Reporter in der Eile habhaft werden können. Aber nie

haben wir auch nur eine Andeutung gelesen, welche darauf schließen ließe, daß der Gesellschaft, die durch ihre Spar-samkeit das Unglück verschuldet hat, oder gar der Aufsichtsbehörde ein Vorwurf gemacht wird. Die Opfer, bezw. Hinterbliebenen werden je nach der Geschicklichkeit des Advokaten oft sehr reichlich entschädigt, und damit ist die Sache erledigt und — vergessen, umso mehr, als die Abendblätter gewiß wieder eine Reihe neuer Unglücksfälle bringen werden.

Nirgends ereignen sich solche Brandkatastrophen wie in Amerika, weil die nach außen hin den Eindruck größter Solidität machenden Häuser im Innern in der feuergefährlichsten Weise ausgestattet sind, wodurch erklärbar wird, daß sich z. B. in Chicago täglich 60—70 Brände ereignen sollen, und daß man in jeder Großstadt Brandruinen sieht, welche nur das Eisengerippe zeigen, im Innern aber vollständig ausgebrannt sind.

Wir haben Fabriken mit 8—10 Stockwerken besucht, wo hunderte von Arbeitern beschäftigt sind und die Kommunikation zwischen den Geschossen nur durch eine hölzerne Stiege und eine große Zahl von Lifts vermittelt wird; dabei bestehen die Zwischendecken aus Trämen oder im günstigsten Falle aus Traversen mit Trämen.

Bezüglich der Sicherheit in den Theatern will ich meiner früheren Bemerkung über das im Masonietempel in Chicago in luftiger Höhe untergebrachte Vergnügungsort nur beifügen, daß in derselben Stadt das kolossale Auditorium-hotel ein vollständig eingebautes Theater für 5000 Personen enthält.

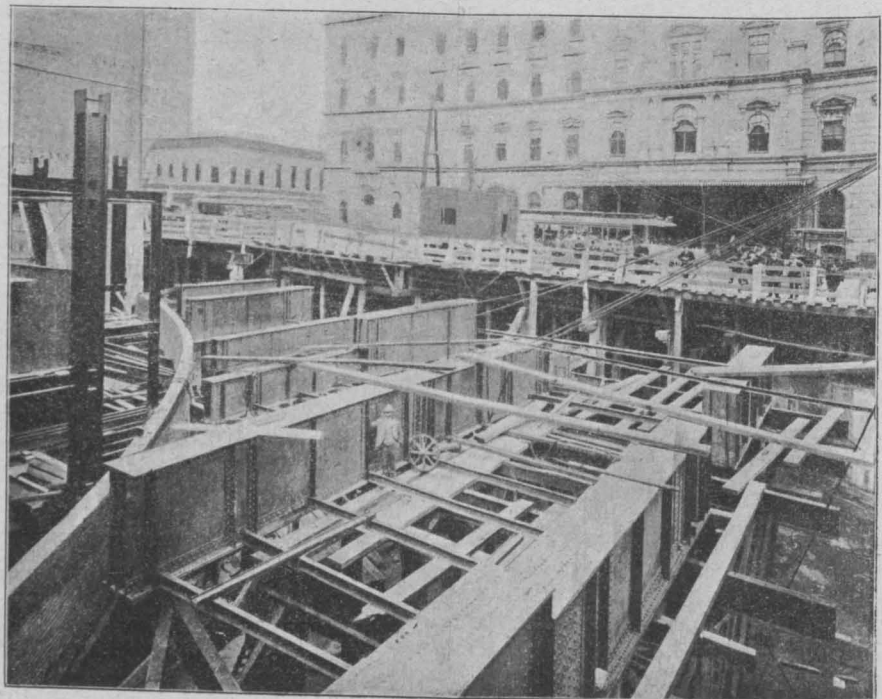


Abb. 5.

Vielleicht tritt nach der jüngsten Katastrophe, dem schauerlichen Brande des Iroquoistheaters in Chicago, bei welchem jedenfalls auch eine gehörige Dosis Leichtsinns mitgespielt haben mag, ein Umschwung in diesen Verhältnissen ein; aufrichtig gesagt, bezweifle ich es, denn Amerika hätte in dieser Beziehung schon längst gewitzigt sein können, ist sich der großen Gefahren, die seine Bauart bei Bränden mit sich bringt, bewußt und begegnet denselben aber bisher nur mit ganz eigentümlichen Maßnahmen.

Eine dieser Maßnahmen fällt dem Fremden in allen amerikanischen Städten besonders auf: Selbst äußerlich monumental gebaute Häuser, namentlich Hotels, besitzen an

der Gassenseite in jeder Stockwerkshöhe schmale durchlaufende Gitterbalkons, die durch eiserne Leitern miteinander in Verbindung stehen. Vom untersten Balkon führt entweder eine kürzere Leiter bis auf za. 4 m vom Trottoir oder das letzte Leiterstück ist mit Ketten aufgezogen. Im Innern der Gebäude sind in allen Gängen rote Laternen mit der Aufschrift „Fireescape“ angebracht, welche die Auffindung des Zuganges zu diesen Balkonen durch ein Fenster erleichtern sollen. Überdies sind in vielen Hotelzimmern zur Beruhigung der Passagiere Rettungsgürtel samt Seil und Gebrauchsanweisung neben den Fenstern vorhanden, recht tröstliche Vorkkehrungen, wenn man sich in einem höhergelegenen Stockwerke eines komfortablen Hotels befindet und beim ersten Feueralarm mit seinen Familienmitgliedern so niedliche Turnerkunststücke ausführen soll. Diese Verhältnisse haben dazu geführt, daß bei Hotels die Bezeichnung „Fireproof“ als erste Reklame dient, in Riesenlettern auf dem Dache Tag und Nacht kundgemacht wird und natürlich eine besondere Kraft auf die Zimmerpreise ausübt.

Wirklich großartig sind die Feuerwehreinrichtungen; aber leider kann das insolange Katastrophen nicht verhüten, als nicht strengere Bauvorschriften bestehen und auch eingehalten werden.*)

Bei dieser Gelegenheit bemerke ich aber auch, daß ich die Nachricht, die Feuerwächter in Chicago hätten ihren Posten verlassen, durchaus nicht glaube, denn man kann dem Amerikaner alles, nur nicht Feigheit zumuten. Im Gegenteile wurde meiner Meinung nach das Unglück nur dadurch so groß, daß so viel Kinder im Theater waren, denn sonst wäre bei der stoischen Ruhe, die jeder Amerikaner in jeder Lage fast mit Stolz zur Schau trägt, eine solche Panik undenkbar.

Ich habe absichtlich diesem Kapitel mehr Aufmerksamkeit gewidmet, weil, wie mir scheint, gerade diese beiden Charaktereigenschaften, Kühnheit und Ruhe, in Amerika viele Unternehmungen möglich und rentabel machen, welche bei der in Europa üblichen Verantwortungspflicht, die den einzelnen, wenn tunlich, sogar für Kombinationen unglücklicher Zufälle haftbar machen will, von vornherein undurchführbar wären, trotzdem doch in beiden Weltteilen die Technik mindestens auf der gleichen Stufe der Entwicklung steht.

Was das Organisationstalent des Amerikaners, sein besonderes Geschick, alle Geschäfte in der einfachsten, raschesten und sichersten Weise durchzuführen, anbelangt, so könnte in dieser Hinsicht Europa und namentlich unsere liebe Heimat sehr viel lernen und annehmen.

Hauptprinzip selbst der größten amerikanischen Unternehmungen ist, den richtigen Mann an die richtige Stelle zu setzen, jedem innerhalb seines Wirkungskreises die weitestgehende Selbständigkeit im Handel zu sichern und keine unnützen Zwischenstellen zu dulden.

Dabei ist aber die Stellung der Techniker in dem Lande der Technik eine ganz eigentümliche: Die Leitung selbst rein technischer Betriebe ist in den seltensten Fällen allein in den Händen von Technikern, sondern meist teils kaufmännisch, teils technisch. Häufig teilen sich tüchtige Geschäfts- oder Finanzleute mit den Chef-Ingenieuren in die Leitung, mitunter stehen aber letztere, wenn auch mit abnorm hohen Gehalten, unter der kaufmännischen Führung.

*) Wie feuergefährlich die amerikanischen Bauten sind, hat sich neuerlich bei dem Riesenbrand in Baltimore gezeigt, welcher am 8. Februar l. J. ausbrach, trotz aller Bemühungen der vereinigten Feuerwehren von Baltimore, New-York, Philadelphia, Washington u. s. w. durch drei Tage wütete, das ganze Geschäftsviertel der Stadt einscherte und einen Schaden von über 300 Millionen Doll. verursacht haben soll.

Die einfache Organisation der amerikanischen Betriebe ist natürlich wesentlich durch den Umstand erleichtert, daß die Amerikaner im allgemeinen geistig ungemein regsam sind und in ihren Handlungen stets zielbewußt und entschlossen vorgehen; deshalb sind auch Kürze im mündlichen und schriftlichen Verkehre sowie rasche Erledigung sozusagen die Leitmotive amerikanischer Verwaltung und gewiß in erster Linie Ursache der enormen Entwicklung des Telegraphen- und Telephonwesens.

Ganz besonders ans Herz gewachsen ist dem Amerikaner das jüngste Verkehrsmittel, das Telephon. Ohne dieses kann sich weder der Großstädter noch der in der fernsten Einöde lebende Farmer ein richtiges Leben denken, und deshalb findet sich auch für Telephonanlagen jederzeit Kapital in jeder beliebigen Höhe.

Bis vor wenigen Jahren war die Bell Telephone Co. sozusagen Monopolistin. Seit Erlöschen des Bellpatentes bildeten sich aber allorten neben den Bellgesellschaften noch die sogenannten Independent Co., zu welchen in jüngster Zeit noch die Gründungen der Automatic Electric Co. hinzukamen, deren niedrige Tarife von der Konkurrenz am meisten gefürchtet werden. So kommt es, daß jetzt in mancher amerikanischen Stadt drei voneinander unabhängige Telephonanlagen bestehen, und daß die Bewohner einer Stadt drei Tarife zahlen und drei Apparate benützen müssen, um mit allen Teilnehmern sprechen zu können.

Trotzdem sind die Gebühren nach unseren Begriffen sehr hoch. So zahlt ein Abonnent in New-York, wo derzeit 27 Zentralen mit 120.000 Abonnenten bestehen, für einen Einzelanschluß K 900 Pauschale oder einen Grundpreis von K 375 für 600 Gespräche und für jedes weitere Gespräch je nach der Entfernung 25 bis 40 h.

In Chicago hat die Kinloch Telephonie Co. sechs Zentralen mit 62.000 Anschlüssen, und kostet jeder Einzelanschluß K 800 pro Jahr oder K 250 Grundtaxe und 25 h per Gespräch. Außerdem hat die Automatic Co. dort eine automatische Zentrale für 10.000 Anschlüsse kürzlich in Betrieb gesetzt, deren Abonnement K 425 pro Jahr, also ungefähr die Hälfte des Tarifes der Bellgesellschaft beträgt.

Selbsttätige Telephonzentralen sind außerdem in Betrieb in Dayton und Grand Rapids mit je 6000, in Fall River mit 1300, in New Bedford mit 800 Abonnenten u. s. w.

Bei dieser scharfen Konkurrenz ist es natürlich, daß auch in technischer Beziehung die höchste Ausbildung angestrebt wird, weshalb die Fabrikation von Telephonapparaten in Amerika eine sehr bedeutende wirtschaftliche Rolle spielt.

Nach der Statistik vom Jahre 1903, welche vor kurzem in der „Electrical World“ veröffentlicht wurde, betrug der Jahresumsatz in elektrotechnischen Produkten 158 Mill. Dollar; davon entfielen auf Dynamos 17 Mill., auf Motoren und Kabel je 30 Mill. und auf Telephonapparate allein nicht weniger als 25 Mill. Dollar.

Die Western Electric Co. besitzt in New-York eine großartig eingerichtete Fabrik mit 6000 Arbeitern, in Chicago drei Fabriken mit zusammen 8000 Arbeitern. In letzterer Stadt haben außerdem die Kellogg Co., die Stromberg-Carlson Co. und die Automatic Electric Co. Fabriken mit hoch über je 1000 Arbeitern, während kleinere Firmen mit einigen hundert Arbeitern in zahlloser Menge in den verschiedensten Städten zerstreut sind und ebenfalls recht erträgliche Geschäfte machen.

Welche Kapitalien in Amerika in Telephonanlagen investiert werden, mögen folgende Zahlen illustrieren:

Die New-Yorker Telephone Co., welche, nebenbei bemerkt, auch eine große Schule zur Heranbildung von Telephonistinnen unterhält (sie braucht einen jährlichen Zuwachs von 1000 Mädchen), hat im Laufe weniger Jahre

27 Gebäude errichtet und in den letzten vier Jahren ebenso viele Vielfachumschalter nach dem neuesten Zentralbatteriesystem mit einem Kostenaufwande von 20 Mill. Dollar installiert. In Chicago führt die Telephone Co., welche den Betrieb der erwähnten automatischen Zentrale führt, um 15 Mill. Dollar einen Tunnel unter alle Hauptstraßen der Stadt, um daselbst ihre Telephonkabel für 100.000 Doppelleitungen unterzubringen. Der Tunnel wird 15 m unter dem Straßenniveau in dem schlammigen Untergrunde, auf welchem die Stadt liegt, pneumatisch vorgetrieben und mit Beton ausgemauert.*) Die Anlage wird 60 km lang werden, wovon 40 km bereits fertiggestellt sind. Außerdem ist beabsichtigt, in der Nähe der jetzigen Automatenzentrale ein neues Gebäude aufzuführen, um daselbst Automaten für 100.000 Abonnenten aufzustellen.

Sehr beliebt sind in Amerika die sogenannten party-lines mit zwei, vier und mehr Stationen, freilich nur für Wohnungstelephone. Die an eine gemeinsame Leitung angeschlossenen Stationen können rufen oder angerufen werden, ohne daß die Partner es hören, zahlen aber dafür, daß sie sich in der Benützung der Leitung teilen müssen und ihre Gespräche eventuell von den Nachbarn belauscht werden können, eine weit mindere Gebühr als die Einzelanschlüsse. In San Francisco, wo bereits auf je acht Einwohner ein Telephon entfällt, sind sogar bis zu 20 Stationen in eine Leitung geschaltet. Es war diese Beobachtung für uns umso interessanter, als es nur auf diesem Wege möglich erscheint, Privaten, welche selten sprechen, ein wirklich billiges Telephon bieten zu können.

Der Telephonleidenschaft der Amerikaner entspricht auch die Verwendung desselben in den Hotels und Restaurants. Es gibt Hotels, in welchen sich Hauszentralen mit 4000 Anschlüssen befinden. Selbst in den kleinen Hotels kann man von jedem Zimmer aus nach allen Weltrichtungen hin telephonieren. In manchen Restaurants sind an den Tischen Steckkontakte angebracht, damit der Gast auch während des Essens bequem telephonieren kann. Der Waiter bringt über Verlangen einen transportablen Apparat und holt ihn nach dem letzten „All right“ wieder ab.

In den Großstädten sind die Telephonkabel in Tonröhren eingezogen, wozu jetzt auch Automobile, deren Motoren sowohl den Kabeltransport als auch das Einziehen besorgen, verwendet werden. Wie die offenen Leitungen in den anderen Städten aussehen, davon gibt ein Straßenschild von Albany (Abb. 6) eine hübsche Probe.

Ganz bedeutend ist auch der telegraphische Verkehr in Amerika entwickelt. Die Telegraphie ist dort bekanntlich nicht Staatsregal, sondern sozusagen Monopol der beiden Riesengesellschaften, der Western Union Telegraph Co. und der Postal Telegraph Cable Co., deren imposantes Gebäude am City Hall Place in New-York gelegen ist. Beide haben es verstanden, durch rein kaufmännische, freilich die öffentlichen Interessen wenig

beachtende Gebarung die in den europäischen Staaten nicht sehr ertragsfähige Telegraphie zu einer unerschöpflichen Geldquelle zu machen.

Die erstgenannte Gesellschaft allein besitzt 22.000 Ämter, 380.000 km Trasse und 15 Mill. km Drahtlänge; die zweite ist etwas kleiner in der Ausdehnung, hat aber wieder dadurch, daß sie den Betrieb der meisten Ozeankabel führt, erhöhte Bedeutung gewonnen.

Dort, wo Gewinn in Aussicht ist, steht dem Publikum der Telegraph in bequemster Weise zu Gebote. In den Großstädten sind allerorten in den Hotels, Restaurants, in



Abb. 6.

den Passagen, Reisebureaus, ja selbst in größeren Geschäften Telegraphenämter aktiviert und an allen Ankunfts- und Abfahrtsstellen Agenten zur Übernahme von Telegrammen postiert. Dafür wird den kleineren Orten die Wohltat des telegraphischen Verkehrs nur zuteil, wenn den Gesellschaften ein genügend hohes Erträgnis garantiert wird.

Bezeichnend ist auch, daß z. B. in New-York die Telegramme nur in der City zugestellt werden. Außerhalb der City müssen sich die Leute die Telegramme vom Amte abholen oder warten, bis die Post sie ihnen bringt.

Leider ist es mir nicht möglich, auf manche andere, den geschäftlichen Verkehr außerordentlich erleichternde Einrichtungen, wie die des messenger boy service, die Rohrpost für Brief- und Paketbeförderung, wie sie mit großem Erfolge in New-York, Boston und Philadelphia im Betriebe steht, einzugehen.

(Schluß folgt.)

Die Bestimmung des Trägheitsmomentes paralleler in derselben Ebene liegender Kräfte in Bezug auf eine in der Ebene der Kräfte liegende und zu der Richtung derselben parallelen Achse durch den Trägheitshalbmesser.

Von Nikolaus von Szüts.

Im vorliegenden Aufsatz soll die Lösung der Aufgabe mit Hilfe des Trägheitshalbmessers erfolgen, welcher meines Wissens noch nicht angewendet wurde.

Es seien $P_1, P_2 \dots P_r \dots$ die der Größe und der Lage nach gegebenen in derselben Ebene liegenden parallelen Kräfte. Wir ziehen die Gerade AB von der beliebigen Länge l senkrecht zu der Richtung

*) Neuesten Nachrichten zufolge soll dieser Tunnel nebstbei auch für eine elektrische Paketpost dienen.

der Kräfte in der Weise, daß der linke Endpunkt A links von der ersten und der rechte Endpunkt B rechts von der letzten Kraft liegen und betrachten die Gerade AB als die ursprünglich gerade Achse des an den Endpunkten A und B frei aufliegenden einfachen Balkens, welcher von den gegebenen Kräften angegriffen wird.

Es bezeichne:

R die Resultante der gegebenen Kräfte, r den Abstand der Resultante, p_r den Abstand der Kraft P_r vom linken Endpunkte A des Trägers und π_r den Abstand dieser Kraft von der Resultante R ;

A_τ die am linken, B_τ die am rechten Endpunkte des Trägers entstehende Reaktion infolge der Kraft P_τ , A und B diese Größen infolge der sämtlichen Kräfte;

J_s das Trägheitsmoment der Kräfte in Bezug auf die Richtungslinie der Resultante R als Achse.

Es bestehen dann die folgenden Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} A_\tau + B_\tau &= P_\tau; R = \Sigma P_\tau; A = \Sigma A_\tau = \frac{R(l-r)}{l}; B = \Sigma B_\tau = \frac{Rr}{l} \\ A_\tau &= \frac{P_\tau \cdot (l-p_\tau)}{l}; B_\tau = \frac{P_\tau \cdot p_\tau}{l} \end{aligned} \right\} 1)$$

$$J_s = \Sigma P_\tau \cdot \pi_\tau^2 \quad 2).$$

Weil aber $\pi_\tau^2 = (r-p_\tau)^2$ folgt aus der Gleichung 2), daß

$$J_s = -R \cdot r^2 + l \cdot \Sigma B_\tau \cdot p_\tau \quad 1'),$$

weil $\Sigma P_\tau \cdot 2r p_\tau = 2r \cdot Rr$ ist, wenn berücksichtigt wird, daß $P_\tau \cdot p_\tau = B_\tau \cdot l$, mithin

$$\Sigma P_\tau \cdot p_\tau^2 = l \cdot \Sigma B_\tau \cdot p_\tau, \quad \Sigma P_\tau = R \text{ und } \Sigma P_\tau \cdot p_\tau = R \cdot r \text{ ist.}$$

Ersetzt man eine jede Kraft P_τ durch die infolge dieser Kraft entstehende rechtsseitige Reaktion B_τ , so daß die Kräfte $B_1, B_2, \dots, B_\tau, \dots$ in denselben Angriffslinien und in demselben Sinne wirken wie die gegebenen Kräfte P_1, P_2, \dots, P_τ , so ist:

$$\Sigma B_\tau \cdot p_\tau = B \cdot b = \frac{Rr \cdot b}{l},$$

wenn b den Abstand der Resultante $B = \Sigma B_\tau$ vom linken Endpunkte A des Trägers bezeichnet; dann hat die Gleichung 1') die Form

$$J_s = R \cdot r \cdot (b-r) \quad 3)$$

oder

$$J_s = R \cdot \rho^2 \quad 4),$$

wenn

$$\rho^2 = r \cdot (b-r) \quad 5).$$

Aus den beiden letzten Gleichungen folgt, daß ρ den Trägheitshalbmesser der gegebenen Kräfte in Bezug auf die Richtungslinie der Resultante R dieser Kräfte als Achse bezeichnet, und derselbe ist als die mittlere geometrische Proportionale der Strecken r und $b-r$ bestimmt.

Die konstruktive Bestimmung der Strecken b und ρ ist einfach und kann sowohl mit Hilfe eines einzigen Seilpolygons als auch durch zwei Seilpolygone bewerkstelligt werden.

Es sei $0, 1, 2, \dots$ das Polygon der gegebenen Kräfte und $0 I II \dots$ das mit der beliebigen Poldistanz $O_1 O_2 = H$ konstruierte Seilpolygon dieser Kräfte, dann bestimmt bekanntlich der Schnittpunkt der äußersten Seiten des Seilpolygons die Lage der Resultante R , so daß $A D_1 = r$ ist.

Verlängern wir die aufeinanderfolgenden Seiten des Seilpolygons bis zu ihren Schnittpunkten $0, 1', 2', \dots$ mit der durch den linken Endpunkt gezogenen Vertikalen $A A'$, bezeichnen wir mit S den Abschnitt der letzten Seite auf der Geraden $A A'$, so daß $S = \overline{O_6 6}$ ist, mit $S_\tau - \tau = 1, 2, \dots$ aber den Abschnitt, welchen die auf der Richtungslinie der Kraft P_τ sich schneidenden Seiten des Seilpolygons auf der Geraden $A A'$ bilden, so ist bekanntlich

$$B_\tau = \frac{S_\tau \cdot H}{l} \quad 6)$$

und

$$B = \frac{S \cdot H}{l} \quad 6a).$$

Zieht man von dem Punkte 0 der Schlußlinie eine Horizontale, welche die durch den rechten Endpunkt B des Trägers gezogene Vertikale $B B'$ in B'' schneidet, verbindet man dann die Punkte $0, 1', 2', \dots$ mit B'' und bezeichnet mit σ_τ denjenigen Abschnitt, welchen die Verbindungsgeraden der Endpunkte des Abschnittes S_τ auf der Angriffslinie der Kraft P_τ bilden, — so ist z. B. $\alpha_4 \beta_4 = \sigma_4$ — dann sieht man, daß

$$S_\tau(l-p_\tau) = l \cdot \sigma_\tau \quad 7).$$

Weil $\Sigma B_\tau(l-p_\tau) = B(l-b)$ oder nach den Gleichungen 6) und 6a):

$$\Sigma \frac{H}{l} \cdot S_\tau(l-p_\tau) = \frac{S \cdot H}{l} \cdot (l-b)$$

ist, so folgt mit Rücksicht auf die Gleichung 7), daß

$$l-b = \frac{l \cdot \Sigma \sigma_\tau}{S} \quad 8).$$

Bestimmt man die Strecke $\Sigma \sigma_\tau$ durch Addition mit dem Zirkel, den Punkt C aber in der Weise, daß $n\bar{C} = \Sigma \sigma_\tau$, zieht man ferner durch den Punkt C eine Parallele zu der Schlußlinie on , welche die letzte Seite des Seilpolygons $0 I II \dots$ in C_1 schneidet, so ist $A E_1 = b$. Der Beweis folgt aus den Dreiecken $n C_1 C_2$ und $n O 6'$; es ist nämlich

$$\frac{\overline{C_1 C_2}}{\overline{B E_1}} = \frac{\overline{O 6'}}{\overline{A B}};$$

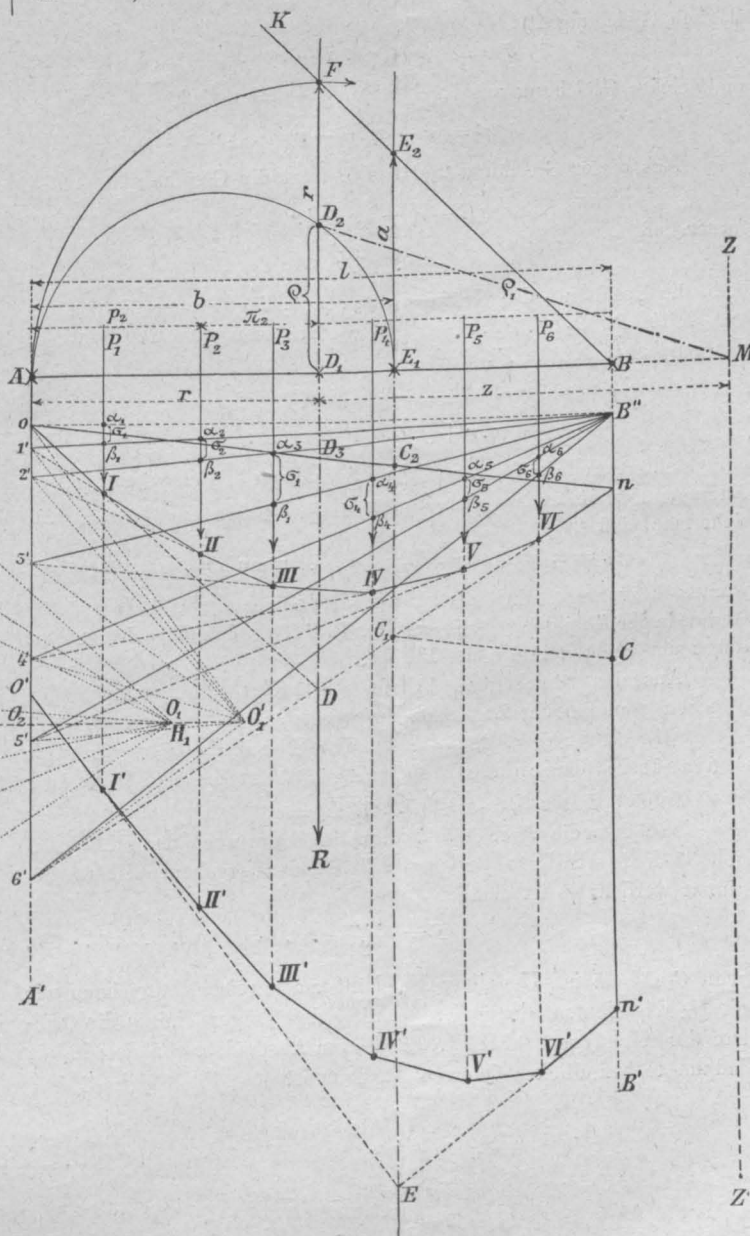
weil aber

$$\overline{C_1 C_2} = \overline{n C} = \Sigma \sigma_\tau; \quad A B = l; \quad \overline{O 6'} = S; \quad \overline{B E_1} = l - \overline{A E_1},$$

daher folgt aus der Gleichung 8), daß $\overline{A E_1} = b$.

Hiedurch ist die Strecke b mit Hilfe eines einzigen Seilpolygons bestimmt.

Die Konstruktion der Strecke b mit Hilfe eines zweiten Seilpolygons geschieht in der folgenden Weise: Betrachtet man die Abschnitte $S_\tau - \tau = 1, 2, \dots$, also die Abschnitte $0 1', 1' 2', \dots$ als Kräfte, welche in denselben Geraden und in demselben Sinne



wirken wie die Kräfte $P_1, P_2 \dots P_\tau \dots$; konstruiert man das Seilpolygon $O I' II' \dots$ dieser Kräfte mit der beliebigen Poldistanz $O_2 O_1' = H_1$, so bestimmt der Schnittpunkt E der äußersten Seiten dieses Seilpolygons die Lage der Resultierenden dieser Kräfte, deren Abstand vom linken Endpunkte infolge der Gleichung 6) gleich der Strecke b ist, also $\overline{AE_1} = b$.

Um den Trägheitshalbmesser ρ zu bestimmen, schreiben wir über die Strecke $\overline{AE_1} = b$ als Durchmesser einen Halbkreis, welcher die Richtungslinie der Resultante R , also die Gerade $D D_1$ im Punkte D_2 schneidet, dann sieht man, daß $\rho = \overline{D_1 D_2}$ ist.

Die Bestimmung des Trägheitshalbmessers ρ_1 der gegebenen Kräfte in Bezug auf eine in der Ebene der Kräfte liegende und zu der Richtung derselben parallele im Abstände Z von der Resultante dieser Kräfte befindliche Achse folgt aus der bekannten Gleichung $\rho_1^2 = \rho^2 + Z^2$;

so ist z. B. für die Achse $Z Z'$ der Trägheitshalbmesser $\rho_1 = \overline{D_2 M}$. Das Trägheitsmoment J_s und den Trägheitshalbmesser können wir noch in einer anderen Form ausdrücken. Ersetzt man nämlich eine jede Kraft P_τ durch die infolge dieser Kraft entstehende linksseitige Reaktion A_τ in der Weise, daß die Kräfte $A_1, A_2 \dots A_\tau \dots$ in denselben Linien und in demselben Sinne wirken wie die gegebenen Kräfte $P_1, P_2 \dots P_\tau \dots$, so ist $\sum A_\tau \cdot p_\tau = A \cdot a$, wenn a die Entfernung der Resultante $\sum A_\tau = A$ vom linken Endpunkte bezeichnet.

Weil $B_\tau = P_\tau - A_\tau$, also

$$\sum B_\tau \cdot p_\tau = R r - \frac{R(l-r) \cdot a}{l},$$

ist nach Gleichung 1')

$$J_s = R(r-a) \cdot (l-r) \dots \dots \dots 9),$$

aus welcher Gleichung mit Rücksicht auf 4) folgt, daß

$$\rho^2 = (r-a) \cdot (l-r) \dots \dots \dots 10).$$

Aus dieser Gleichung und aus 5) folgt die Gleichung

$$a(l-r) + b r = l r \dots \dots \dots 11),$$

ferner daß

$$a < r < b \dots \dots \dots 12),$$

d. h. die Resultante der Kräfte $A_1, A_2 \dots A_\tau$ liegt immer links, die der Kräfte $B_1, B_2 \dots B_\tau \dots$ immer rechts von der Resultante R der gegebenen Kräfte $P_1, P_2 \dots P_\tau \dots$.

Bezieht man die durch die Gleichung

$$x \cdot r + y \cdot (l-r) = r \cdot l \dots \dots \dots 13)$$

dargestellte Gerade auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem, dessen Anfangspunkt A und dessen Abszissenachse die Gerade AB ist, so sieht man, daß

$$y = r, \text{ wenn } x = r \text{ und } y = 0, \text{ wenn } x = l,$$

woraus hervorgeht, daß die durch die Gleichung 13) dargestellte Gerade in der Abbildung durch die Gerade BK versinnlicht wird, welche durch den rechten Endpunkt B geht.

Aus den Gleichungen 11) und 13) folgt, daß zwischen den Strecken a und b der Zusammenhang besteht:

Die Strecke a ist die zu der Abszisse b gehörende Ordinate der durch die Gleichung 13) bestimmten Geraden.

Infolge dieses Satzes ist also $\overline{E_1 E_2} = a$.

Nachdem die Strecke b bekannt ist, kann auch der Flächeninhalt F des Seilpolygons $O I II \dots$ der gegebenen Kräfte bestimmt werden; es ist nämlich

$$F = \frac{l \cdot h}{2} \dots \dots \dots 14),$$

wenn $C_1 C_2 = h$ ist. Um diese Gleichung zu beweisen, bezeichnen wir mit M_x das Moment der äußeren Kräfte des Trägers, mit y die Ordinate des Seilpolygons $O I II \dots$ für den im Abstände x von dem linken Endpunkte befindlichen Querschnitt, dann ist

$$M_x = \frac{x}{l} \cdot \sum P_\tau \cdot (l - p_\tau) - \sum_0^x P \cdot (x - p_\tau)$$

und

$$M_x = y \cdot H,$$

mithin ist

$$F = \int_0^l y \cdot dx = \int_0^l \frac{M_x}{H} \cdot dx$$

und, wenn für M_x der Wert eingesetzt und die Integration ausgeführt wird, erhält man mit Rücksicht auf 6a) die Gleichung

$$F = \frac{S \cdot (l-b)}{2} = \frac{l \cdot h}{2},$$

also die Gleichung 14), weil aus den Dreiecken $O n 6'$ und $C_2 n C_1$ folgt, daß

$$S \cdot (l-b) = l \cdot h \dots \dots \dots 2').$$

Aus der Gleichung 14) folgt noch, daß der Flächeninhalt des Seilpolygons $O I II \dots$ der gegebenen Kräfte gleich ist dem Flächeninhalte des Dreiecks $O n C_1$ (die Gerade $O C_1$ ist in der Abbildung nicht gezogen).

Die Gleichung 3) kann in der folgenden Gestalt geschrieben werden:

$$J_s = H \cdot [S(l-r) - S(l-b)] \dots \dots \dots 3');$$

aus den Dreiecken $O n 6'$ und $D n D_3$ folgt aber, daß

$$\frac{\overline{D D_3}}{l-r} = \frac{\overline{O 6'}}{l} = \frac{S}{l},$$

also

$$S \cdot (l-r) = l \cdot \overline{D D_3} = 2 \Delta \dots \dots \dots 4'),$$

wenn Δ den Flächeninhalt des Dreiecks $O n D$ bezeichnet.

Substituiert man die Gleichungen 2'), 4') und 14) in die Gleichung 3'), so erhält man die Gleichung

$$J_s = 2 H \cdot f \dots \dots \dots 15),$$

wenn $f = \Delta - F$ ist, somit den Flächeninhalt des Polygons $O I II \dots n D O$ bezeichnet. Durch die Gleichung 15) ist die Mohr'sche Form von J_s bewiesen.

Wenn H so gewählt wird, daß $H = \frac{R}{2}$ ist, so folgt aus den Gleichungen 14) und 15), daß

$$f = \rho^2,$$

d. h. wenn $H = \frac{R}{2}$ ist, so ist der Flächeninhalt f des Polygons $O I II \dots n D O$ gleich dem Flächeninhalte desjenigen Quadrates, dessen Seite gleich ist dem Trägheitshalbmesser ρ .

Die Anwendung der hier dargestellten Methode auf die Bestimmung des Trägheitsmomentes ebener Figuren geschieht nach demselben Prinzip wie bei den Methoden von Culmann und Mohr, dabei sei noch einmal bemerkt, daß die Poldistanz der beiden Seilpolygone $O I II \dots$ und $O I' II' \dots$ ganz beliebig gewählt werden kann.

Es sei ferner bemerkt, daß die Zeichnung des Kreisbogens AF und die der Geraden BK und $E_1 E_2$ nicht nötig ist, da sie nur der Vollständigkeit wegen gezeichnet wurden, um den Zusammenhang zwischen den Strecken a und b veranschaulichen zu können, ferner daß die Linien $1' B'', 2' B'', 3' B'' \dots$ und $C C_1$ wegfallen, wenn die Strecke b durch das zweite Seilpolygon $O I' II' \dots$ bestimmt wird.

Da der Trägheitshalbmesser ρ eine Länge bedeutet, wird derselbe an dem Maßstabe der Längen abgegriffen, welcher bei der Zeichnung der gegebenen ebenen Figur angewendet wurde.

Ich bemerke noch, daß die vorliegende Arbeit in ungarischer Sprache im Jahre 1894 in der Zeitschrift des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines erschienen ist.

Der Renardsche Wagenzug auf geleisloser Bahn.

Von Fritz Krull, Zivil-Ingenieur, Paris.

Bei der letzten Automobilausstellung in Paris waren auch die den Wagenzug des Genie-Obersten Ch. Renard bildenden eigentümlichen Automobile ausgestellt und fanden das verdiente Interesse in hohem Maße.

Der Renardsche Wagenzug löst nämlich die bislang ungelöst gewesene Aufgabe, eine beliebige Anzahl hintereinander gehängter Wagen ohne Anwendung eines Geleises so zu führen, daß alle Wagen genau den Bewegungen des ersten Wagens folgen, mögen dieselben in gerader Linie oder in Kurven beliebiger Art erfolgen.

Die bedeutenden Vorzüge des Dampfwagens haben bekanntlich schon gleich nach Erfindung der Lokomotive zu Versuchen geführt, diese so vorteilhafte Betriebskraft auch zur Beförderung von Personen und Lasten auf gewöhnlichen Fahrstraßen zu benutzen in derselben Weise, wie dies auf den Geleisen der Eisenbahnstraßen geschah. Alle diese Versuche scheiterten aber an zwei Schwierigkeiten.

Zunächst mußte mit zunehmender Anzahl der angehängten Wagen auch der den Wagenzug ziehende Dampfwagen an Gewicht zunehmen, damit seine von seinem eigenen Gewichte abhängende Adhäsion imstande wäre, die Wagenlast zu ziehen. Das Gewicht des Dampfwagens durfte nun aber nicht zu groß werden, damit die Fahrstraßen durch dasselbe nicht in unzulässiger Weise beansprucht und beschädigt würden. Damit war dem Gewichte des Dampfwagens und der Anzahl der angehängten Wagen sehr bald eine Grenze gesetzt.

Eine weitere, noch größere Schwierigkeit lag darin, die Wagen zur Ausführung derselben Bewegung zu zwingen, wie der erste Wagen sie ausführt, die nachfolgenden Wagen also genau dem Wege des ersten Wagens folgen zu machen. Bei den bisherigen Versuchen wurde ein Wagen von seinem Vorgänger in die neue von diesem eingeschlagene Richtung gezogen, von seinem Nachfolger dagegen in seiner bisherigen Richtung festgehalten. Die Wirkung dieser beiden auf einen Wagen wirkenden Kräfte war naturgemäß ein Rutschen des Wagens zur Seite. Dies wiederholte sich bei jedem Wagen des ganzen Zuges, so daß der ganze Zug in die größte Unordnung und die gefährlichsten Seitenbewegungen und Rutschungen geriet.

Beide Schwierigkeiten hat nun Renard in sehr geistreicher Weise überwunden und das Problem der Fortbewegung eines Wagenzuges auf geleisloser Bahn vollkommen gelöst, wie dies die Versuche ergeben haben, die mit einem Wagenzuge von zehn Wagen vor kurzem im Trocadero-Palast in Paris und in dessen Umgebung angestellt wurden.

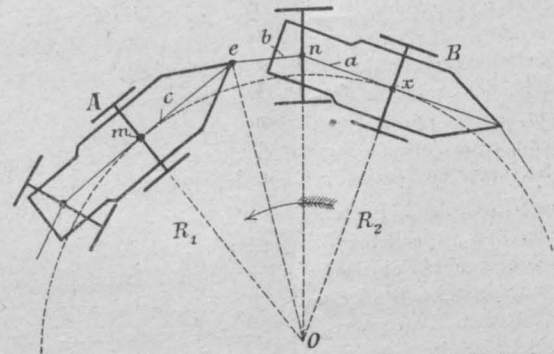
Die erste Schwierigkeit, die darin besteht, daß der ziehende Wagen ein der Anzahl der Anhängewagen entsprechendes Eigengewicht haben muß, damit seine Adhäsion groß genug ist, die Zugkraft auszuüben, beseitigte Renard dadurch, daß er die einzelnen Wagen des Zuges von dem ersten Wagen nicht gezogen werden läßt, sondern daß er jedem einzelnen Wagen seinen eigenen Bewegungsmechanismus gibt, so daß jeder einzelne Wagen des ganzen Zuges sich durchaus selbständig fortbewegt und weder von seinem Vorgänger gezogen wird, noch selbst seinerseits seinen Nachfolger zieht. Jeder Wagen des Zuges ist also ein Automobil und der ganze Zug eine Reihe hintereinander gehängter Automobile, die aber — und das ist das Eigentümliche der Renardschen Anordnung — keinen eigenen Motor haben, sondern die sie bewegendende Kraft zugeführt bekommen, gerade so wie die einzelnen Arbeitsmaschinen einer Werkstätte ihre bewegendende Kraft von der Transmissionswelle empfangen, die ihrerseits durch den Antriebsmotor bewegt wird. Eines der Automobile des Wagenzuges, gewöhnlich das erste, ist daher mit einem genügend starken Motor ausgerüstet, von dem aus nun die Kraft auf irgendeine Weise zu den übrigen Wagen fortgeleitet wird, von denen jeder einzelne seinen besonderen Bewegungsmechanismus hat, der nur durch die vom Kraftwagen kommende Kraft betätigt wird.

Nach verschiedenen erfolglosen Versuchen mit elektrischer Kraftübertragung hat sich Renard für die Anwendung der gelenkigen Welle entschieden. Es läuft demnach vom Kraftwagen aus eine mit Hookschen Gelenken versehene Wellenleitung unter allen Wagen hin, die an den Bewegungsmechanismus jedes Wagens durch Kegelhäder etc. die bewegendende Kraft abgibt. Daß hierbei alles aufs vorteil-

hafteste, bequemste und betriebssicherste eingerichtet und besonders auch das An- und Abkuppeln der Wagen einfach und rasch ausführbar ist, braucht wohl kaum besonders bemerkt zu werden.

Diese Methode hat nun offenbar den großen Vorteil, daß der Kraftwagen, der auf diese Weise dem ganzen Zuge die Bewegung gibt, selbst wenn er 100 PS und mehr zu leisten hätte, noch weit unter der zulässigen Gewichtsgrenze bleibt. Demnach würde selbst ein aus einer großen Anzahl von Wagen bestehender Wagenzug durch einen Kraftwagen von durchaus mäßigem Gewichte fortgeschafft werden können.

Den zweiten Teil der Aufgabe, nämlich die Forderung, daß die angehängten Wagen genau den Bewegungen des ersten Wagens folgen sollen, löste Renard dadurch, daß er das Größenverhältnis ermittelte, das zwischen dem Achsenabstande, der Kuppelstangenlänge und Lage des Anschlußpunktes der Kuppelstange bestehen muß.



Bezeichnet man mit a (siehe Abb.) den Abstand der beiden Achsen eines Wagens, mit b die Länge der zwei Wagen miteinander verbindenden, rechtwinkelig auf der um den Reibnagel drehbaren Vorderachse befestigten Kuppelstange und mit c den Abstand zwischen dem Punkte e (in dem die Kuppelstange des nachfolgenden Wagens an den vorhergehenden Wagen befestigt ist) und der Mitte m der festen hinteren Achse des vorhergehenden Wagens, so muß, damit die Forderung einer regelrechten Bewegung erfüllt werden soll, die Beziehung bestehen

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Denn offenbar ist

$$R_1^2 = e\bar{O}^2 - c^2.$$

Da aber

$$e\bar{O}^2 = b^2 + n\bar{O}^2$$

und

$$n\bar{O}^2 = a^2 + R_2^2$$

ist, so ist

$$R_1^2 = b^2 + a^2 + R_2^2 - c^2,$$

$$R_1^2 - R_2^2 = b^2 + a^2 - c^2.$$

Soll nun der Wagen A in derselben Kurve sich bewegen wie der Wagen B, soll also $R_1 = R_2$ sein, so hat man

$$0 = b^2 + a^2 - c^2,$$

daraus

$$c^2 = b^2 + a^2.$$

Dieser sehr einfachen Bedingung müssen also die Abmessungen genügen, wenn die nachfolgenden Wagen genau denselben Weg machen sollen wie der erste Wagen; denn was für zwei aufeinanderfolgende Wagen bewiesen wurde, gilt für alle Wagen.

Wie man sieht, ist hierbei die Größe der Krümmungshalbmesser, also die Größe von R , ganz gleichgültig, so daß diese Bedingung ganz allgemein für alle Halbmesser gilt. Andererseits ergibt es sich aber auch, daß die Bedingung, streng genommen, nur für den Fall gilt, daß der Krümmungshalbmesser der Bahn, die der erste Wagen einschlägt, konstant ist, die Bahn also ein Kreis ist. Da jedoch weitaus die meisten Bewegungen bei Automobilen in einer Kreisbahn erfolgen und etwaige Abweichungen hiervon sehr unbedeutend sind, so folgen die der obigen Beziehung entsprechenden Wagen den Bewegungen der ersten Wagen vollkommen. Die größte, bei Bewegung in nicht kreis-

förmiger Bahn beobachtete Abweichung war am Ende des ganzen Wagenzuges etwa 30 cm, also praktisch ohne Bedeutung, wobei noch zu bemerken ist, daß diese seitliche Abweichung von der richtigen Bahn nicht, wie bei den früheren Anordnungen, durch Zur-Seite-Rutschen des Wagens erfolgt, sondern durch eine nicht vollkommen genaue Einstellung der Lenkstange; irgend ein Zug oder Druck oder sonstiger Zwang auf den Wagen tritt hierbei nicht ein, der Wagen bewegt sich vielmehr vollkommen frei und zwanglos in der durch Einstellung der beweglichen Vorderachse eingestellten — allerdings etwas ungenau eingestellten und daher etwas von der richtigen Bahn abweichenden — Richtung.

Der Kraftwagen des in Paris im praktischen Betriebe vorgeführten Wagenzuges hatte einen vierzylindrigen Motor von 50 PS und war für drei Geschwindigkeitsstufen eingerichtet; ohne Anhängewagen fuhr er mit 16–72 km/St., mit 2–4 Anhängewagen mit 8–36 km/St. und mit 8–10 Anhängewagen mit 4–18 km/St. Die Einstellung auf die betreffende Stufe geschieht zu Beginn der Fahrt. Die Lenkung des ganzen Zuges erfolgt vom ersten Wagen aus, ebenso die Geschwindigkeitsregulierung. Dagegen hat jeder einzelne Wagen seine Bremse.

Mit dieser Lösung der Aufgabe der Fortbewegung eines Wagenzuges auf gelesloser Bahn ist nun dem Automobil ein neues weites Verwendungsgebiet eröffnet und sind dem Automobilbau neue Ziele und Zwecke, neue Aufgaben gestellt. Besonders für den Warentransport dürfte das neue System von größter Bedeutung sein.

Der Waren- und Personenverkehr mit Ortschaften, Fabriken, Gehöften u. s. w., die keine Bahnverbindung haben, konnte bislang nur mittels einzelner Fuhrwerke oder allenfalls Automobile erfolgen und war nur in sehr beschränktem Maße und unter großen Kosten möglich. Mit dem Renardschen Systeme jedoch bietet der Verkehr keinerlei Schwierigkeiten mehr und gestaltet sich wesentlich billiger und vorteilhafter. Fast überall finden sich gute oder doch für den Automobilverkehr brauchbare Fahrstraßen und damit die Möglichkeit, den Renardschen Wagenzug anwenden zu können. Wo bis heute die Lokalbahnen, die Sekundär- und Tertiärbahnen, die elektrischen und sonstigen Industriebahnen nötig waren und die betreffenden Geleis- und sonstigen Anlagen gemacht werden mußten, wird heute der Renardsche Wagenzug in Anwendung kommen können und hierbei

gleich ohne weitere Anlagen die bereits vorhandene Landstraße benutzt werden. Die Züge werden in derselben regelmäßigen und fahrplanmäßigen Weise den Verkehr bewerkstelligen wie die heutigen Lokalzüge, dabei aber einen viel größeren und freieren Spielraum nach Ort, Zeit und Art ihrer Bewegung haben. Jeder an der Fahrstraße gelegene, bzw. mit der Fahrstraße verbundene Ort kann erreicht werden; überall, wo es gewünscht wird, können Wagen abgekuppelt und z. B. für Beladungszwecke stehen gelassen werden, um dann beim Zurückkehren des Zuges wieder angekuppelt und mitgenommen zu werden. Die Wagen können, wie gewöhnliche andere Fuhrwerke, überall in Remisen, Schuppen etc. untergebracht, ebenso auch unmittelbar zur Gebrauchsstelle gestellt werden, während Eisenbahnwagen auf ihrem Geleis bleiben müssen. Der Kraftwagen selbst ist, als gewöhnliches Automobil, natürlich auch als solches benutzbar, z. B. für Einzelfahrten. Fabriken auf dem Lande, landwirtschaftliche Betriebe und andere derartige Anlagen werden für verhältnismäßig geringe Kosten ihren eigenen Wagenzug sich beschaffen und sich auf diese Weise für den Transport ihrer Güter von den Transportunternehmern unabhängig machen. Kurz, die Anwendbarkeit des Renard'schen Wagenzuges ist eine unbeschränkte und ganz allgemeine und hat in sehr vielen Fällen wesentliche Vorzüge und Vorteile.

Zum Schlusse möge noch erwähnt werden, daß der Renard'sche Gedanke, die einzelnen Wagen eines Zuges nicht gezogen werden zu lassen, sondern dieselben zu selbständig sich bewegenden Wagen umzugestalten, unter Umständen vielleicht auch bei Wagenzügen, die sich auf Geleisen bewegen, Anwendung finden könnte, z. B. bei elektrischen Bahnen. Wenn die elektrische Lokomotive, statt durch ihre Adhäsion, also ihr Gewicht, die Anhängewagen zu ziehen, einfach als Kraftwagen ausgebildet würde, der seine Kraft von der Leitung empfängt und dieselbe dann auf irgend eine Weise an die Bewegungsmechanismen der einzelnen Wagen abgibt, dieselben also zu selbständig sich bewegenden, wenn auch aneinandergelängten Wagen macht, so würde das Gewicht der Lokomotive wesentlich geringer und die Anzahl der angehängten Wagen weit größer sein können, ohne daß auf der anderen Seite besondere Komplikationen sich ergeben würden. Da für die Innehaltung des richtigen Weges in diesem Falle das Geleis sorgt, so würde nur der erste Punkt der Renard'schen Lösung hier in Betracht kommen.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 9. März 1904.

Als Gäste sind erschienen die Herren Prof. Dr. Ed. Suess, Ministerialrat Dr. Illing, Ober-Bergrat Dr. Tietze und Baurat A b t, Brünn.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit kurzen geschäftlichen Mitteilungen und ladet hierauf Herrn beh. aut. Zivil-Geometer Franz Lang ein, den von ihm angekündigten Vortrag: „Über die Vauclusischen Quellen und die Wasserversorgung der Städte mit Berücksichtigung der Wasserversorgung der Stadt Brünn“ zu halten, macht jedoch darauf aufmerksam, daß selbstverständlich der Inhalt des Vortrages nicht als der Ausdruck der Ansicht des Österr. Ingenieur- und Architektenvereines angesehen werden könne oder dürfe.

Der Vortrag wird im nachstehenden auszugsweise mitgeteilt, doch wird darauf hingewiesen, daß in der am 23. März l. J. gefolgten Debatte die Ansichten des Redners vielfach angefochten und bestritten worden sind.

Der Vortragende führt im wesentlichen nachfolgendes aus:

Bedeutende Thyphusepidemien, welche in mehreren Städten des Kontinents nach Einführung der neuen Wasserleitungen ausbrachen, haben die maßgebenden Kreise genötigt, sich um die Provenienz der Quellen näher zu bekümmern und über die Ursachen der Typhusepidemien nachzuforschen.

Den Hauptanstoß zu diesen Untersuchungen gab die Stadt Paris, welche im Jahre 1894 nach Vollendung der neuen Trinkwasserleitungen von einer großen Epidemie heimgesucht wurde. Als

dann im Jahre 1899 die Epidemie noch in stärkerem Maße sich wiederholte, wurde eine besondere Untersuchungskommission aufgestellt, um die Ursachen dieser Epidemien zu ergründen. Die Kommission stellte außer allem Zweifel fest, daß beide Epidemien ausgesprochene Wasserepidemien waren, indem dieselben explosionsartig in allen Stadtteilen die an die betreffende Wasserleitung angebunden waren, auftraten und zumeist nur jene Personen betrafen, welche das Wasserleitungswasser getrunken haben. Diese Untersuchungskommission stellte weiter fest, daß das Gebirge der Kreideformation, welches das Niederschlagsgebiet der „Quellen“ bildet, nach allen Richtungen hin vollkommen durchlässig ist, ferner daß die sämtlichen Oberflächenwässer, welche in diesem Gebiete vorkommen, nach kürzerem oder längerem Laufe im Boden versinken und nur mangelhaft filtriert im Tale als „Quelle“ zum Vorschein kommen.

Man nennt diese Wässer, welche aus dem Kreidegebiet stammen, nach dem Typus der Quelle von Vaucluse „Vauclusische Quellen“; diese Quellen sind keine echten oder Trinkwasserquellen, welche kapillaren Hohlräumen entstammen, sondern nur ein Mittelglied zwischen echten Quellen und versunkenen Oberflächenwässern wie solche im Kalk- oder Karstgebiete vorkommen.

Prof. Dr. Gärtner hat in seiner Denkschrift „Die Quellen in ihren Beziehungen zum Grundwasser und zum Typhus“, mitgeteilt im klinischen Jahrbuch, Band IX, gestützt auf ein umfassendes Material, die Gefährlichkeit dieser Quellen, welche dem Kreidegebiete entstammen, an vielen Beispielen nachgewiesen, so z. B. auch bei der Epidemie in Soest und Paderborn. In allen diesen Beispielen wurde zur Evidenz erwiesen, daß Typhusepidemien infolge primärer Typhusfälle entstehen, wenn die Entleerungen der Kranken

nicht vollständig desinfiziert werden und auf einem durchlässigen Terrain, gewöhnlich infolge starker Regengüsse, in die Quellenleitungen gelangen.

Besonders die Vaclusischen Quellen sind in dieser Hinsicht die gefährlichsten, da sie gewöhnlich eine höhere Temperatur besitzen und ihr „Wurzelsystem“ zahlreiche Höhlungen umfaßt, welche naturgemäß die Brutstätte der Bazillen werden müssen. Diese Höhlungen sind mit Sand und Schlamm ausgepolstert und fungieren in normalen Zeiten als Filter ziemlich gut, so daß in solchen Zeiten die Wässer der Vaclusischen Quellen ziemlich ungefährlich werden. Wenn jedoch im Niederschlagsgebiete außergewöhnlich starke Niederschläge erfolgen oder das Regime dieser Quellen durch Abgrabungen etc. gestört wird, so fungieren die natürlichen Filter dieser Quellen nicht mehr und alle Verunreinigungen, welche von der Oberfläche in diese Filter gelangen, kommen unfiltriert in die Quellen. Es ist nachgewiesen worden, daß die pathogenen oder Typhuskeime unter günstigen Umständen eine monate-, ja jahrelange Virulenz besitzen und infektiös durch das Wasser auf sehr große Entfernungen, wie z. B. bei Paris über 140 km, übertragen werden können. Es ist weiters, besonders bei den Untersuchungen in Paris, Soest und Paderborn zur Gewißheit nachgewiesen worden, daß das Kreideterrain, besonders bei höheren Grundwasserständen, nach allen Richtungen hin vollkommen durchlässig ist. Es wird demnach zur strengen Pflicht der maßgebenden Faktoren bei Anlage neuer Wasserleitungen das Kreidegebiet und die Vaclusischen Quellen desselben unbedingt zu vermeiden, wo jedoch bereits solche Wasserleitungen bestehen, unverweilt die umfassendsten Vorsichtsmaßregeln zu treffen, denn ist der Boden durchlässig, so wird früher oder später eine Infektion sicher erfolgen.

Nachdem das Niederschlagsgebiet von Brüsa in Mähren als ein Teil des böhmisch-mährischen Kreidegebietes nach dem Gutachten des Herrn Direktor Dr. Tietze als in der Hauptsache aus Plänkalk besteht, sind die dort auftretenden bedeutenden Quellen unbedingt Vaclusische Quellen und es ist deshalb eine Trinkwasserleitung aus dieser Gegend für die Stadt Brünn schon aus hygienischen Gründen vollkommen unzulässig. Der bei Brüsa anzulegende, 2 km lange Tunnel oder Sammelstollen ist vollkommen unnötig und zwecklos, nachdem dort keine wirklichen Grundwässer möglich sind. Der projektierte Tunnel soll zwar noch oberhalb des Wasserspiegels der Zwitta gebohrt werden, innerhalb desselben will man jedoch eine große Anzahl tiefer Brunnen graben, welche dann natürlich bis unterhalb des Zwittafusses reichen würden. Es ist selbstverständlich, daß ein solcher Brunnen in diesem durchlässigen Terrain wie ein Sauger alles Wasser der Umgebung und damit zumeist auch das Zwittawasser aufsaugen würde. Bei dem Umstande aber, daß die Zwitta in der dortigen

Gegend stark verseucht ist und nach amtlichen Berichten selbst in 1 cm³ Millionen Bazillen enthält, worunter von Dr. Hammer auch pathogene Keime nachgewiesen wurden, so würde ein solches Unternehmen die größte Gefahr für die Stadt Brünn bedeuten, falls man dieses Wasser, wenn auch vielleicht einigermaßen filtriert, zuleiten wollte.

Gegenüber den Kreidequellen von Brüsa bildet der südwestliche Abhang des Drahaner Plateaus, der gegen Brünn geneigt ist, die allergrößten Vorteile. Das ganze Gebiet ist völlig rein und frei von Abwässern und irgendwelcher Industrie und erscheint wie von der Natur aus vorher bestimmt, um die Stadt Brünn mit gesundem und erfrischendem Trinkwasser und auch mit Nutzwasser zu versorgen. Dieses Plateau besteht durchwegs aus Grauwacke, die Wasser daselbst sind fast chemisch rein, die Täler und Abhänge sind zumeist bewaldet und die kleineren Quellen, die dort als Probe des Grundwassers zum Vorschein kommen, sind von derart vorzüglicher Qualität, daß die Stadt Brünn glücklich sein müßte, Trinkwasser aus dieser Gegend zu beziehen.

Aus diesen über 150 km² großen Niederschlagsgebiete läßt sich mit Recht sogar bis 250 Sek./l Grundwasser anheben, wenn dasselbe rationell erbohrt und erschlossen sein wird. Sollte die erforderliche Menge von 250 Sek./l Grundwasser auf dem Drahaner Plateau nicht zu finden sein, so wäre immerhin eine getrennte Wasserleitung von Jedowitz festgestellt, und zwar durch 100 bis 150 Sek./l Nutzwasser aus den Teichen und 30 bis 50 Sek./l Trinkwasser durch Erschließung des Grundwassers mittels Tiefdrainagen und, wenn nötig, auch durch Brunnen bis in die Klüfte der Grauwacke hinein, die längs der Talfurche und Mulden ohne Zweifel im Innern stark zerklüftet sein muß.

Das Quellengebiet des Drahaner Plateaus verdient in jeder Beziehung den Vorzug vor dem Quellengebiet von Brüsa.

Der Vortragende kommt sonach zum Schlusse, daß er es unter diesen Umständen als durchaus nicht empfehlenswert hält, daß zwanzig Millionen Kronen für ein — seines Dafürhaltens nach — so zweifelhaftes Projekt ausgegeben werden, nach dessen Durchführung die Gemeinde Brünn in gesundheitlicher Beziehung viel ärger daran wäre als mit der jetzt bestehenden Wasserleitung.

Der Vortrag endete um 9 Uhr 45 Minuten abends. Wegen dieser vorgerückten Stunde mußte die Debatte, für welche sich bereits die Herren Ober-Bergrat Dr. Tietze und Baurat Abt zum Worte gemeldet hatten, auf den nächsten Versammlungsabend verschoben werden.

Der Obmann:
F. Berger.

Der Schriftführer:
Alex. Swetz.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen Herrn Alois Harl, Major des Genie-Stabes, Genie-Direktor in Peterwardein, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung das Militär-Verdienstkreuz und ernannt die Herren Dpl. Ing. Robert Ritter v. Reckenschuß, a. ö. Professor für Eisenbahnbau an der technischen Hochschule in Wien, zum ordentlichen Professor dieses Faches an der genannten Hochschule, Karl Wurth, Titular-Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen, und Bronislaus Magierowski, Baurat im Eisenbahnministerium, zu Ober-Inspektoren der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen.

Die Möbel-Ausstellung in der Gartenbaugesellschaft, veranstaltet vom Klub der Industriellen für Wohnungseinrichtung, wurde Montag den 19. d. M. vom Kaiser besucht. Von unserem Vereine waren der Vorsteher Herr Baurat Koch, Herr Stadtbaudirektor Ober-Baurat Berger und andere anwesend.

Offene Stellen.

124. Bei der k. k. Bezirksforstinspektion Pfunds (Tirol) gelangt eine Bezirksforsttechnikerstelle mit den normalmäßigen Bezügen der X. Rangsklasse (Forstinspektionskommissär II. Klasse) zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre ordnungsmäßig be-

legten Gesuche bis 6. Oktober l. J. bei der k. k. Statthalterei in Innsbruck einzureichen.

125. Bei der k. k. Forstinspektion Steinach (Tirol) gelangt eine Bezirksforsttechnikerstelle (Forstinspektions-Kommissär II. Klasse) mit den normalmäßigen Bezügen der X. Rangsklasse zur Wiederbesetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre ordnungsmäßig belegten Gesuche bis 10. Oktober l. J. bei der k. k. Statthalterei in Innsbruck einzureichen.

126. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt mit Beginn des Schuljahres 1904/05 eine Assistentenstelle für allgemeine und analytische Chemie mit einer Jahresremuneration von K 1200 zur Besetzung. Die Bewerbungsgesuche sind an die k. k. Statthalterei zu stilisieren, mit den nötigen Dokumenten zu belegen und bei der Direktion der genannten Schule baldigst einzureichen.

127. Als Fachlehrer für die Architektur-Abteilung der Gewerbeakademie in Friedberg i. H. wird ein qualifizierter Architekt gesucht. Bewerbungen sind an die Direktion der genannten Lehranstalt zu richten. (Siehe Anzeigenblatt.)

128. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg ist zugleich eine Assistentenstelle für Maschinfächer mit einer Jahresremuneration von K 1200 zu besetzen. Die Bewerbungsgesuche sind an die k. k. Statthalterei zu stilisieren und mit den nötigen Dokumenten bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen.

129. Ein beh. aut. Bau-Ingenieur wird bei einer großen Bauunternehmung aufgenommen. (Siehe Anzeigenblatt.)

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für sämtliche Wiener Friedhöfe mit Ausnahme des Zentral-Friedhofes gelangt die Lieferung und Versetzung von Gruftgewänden und Grufdeckeln aus Granit zur Herstellung von einfachen, bezw. Mittel- und Doppelgrüften, und zwar für die Jahre 1905, 1906 und 1907 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 26. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Pläne und die Vorschrift können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 50/o.

2. Die Direktion der österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege den Bedarf der Lieferung von Radreifen für das Jahr 1905, u. zw.: 350 Stück für Lokomotiven aus Tiegelnstahl 820 — 1770 mm Durchmesser, 220 Stück für Tender aus Martingußstahl mit 858 — 977 mm Durchmesser, 350 Stück für Wagen aus Martingußstahl mit 685 — 910 mm Durchmesser. Angebote sind bis 27. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen.

3. Vergebung des Baues einer Volks- und Bürgerschule in Baja. Angebote sind bis 29. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim städtischen Wirtschaftsamt in Baja einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50/o.

4. Vergebung von Erd-, Mauerungs- und Zimmermannsarbeiten und Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 167.410-29 zur Sicherung der Wienflußsohle in der Strecke unterhalb der Marxerbrücke. Die Offertverhandlung findet am 30. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Bedingungen, Pläne, Ausmaß und Kostenanschlag können beim Stadtbauamt, Fach-Abteilung V, eingesehen werden. Vadium 50/o.

5. Vergebung von Straßenbauarbeiten für den Ausbau der Kilometersektion 15-300 — 18-299 der Staatsstraße Ipolyság — Esztergom — Székesfehérvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 59.799-26. Die Offertverhandlung findet am 30. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Budapest statt, bei welchem auch weitere Auskünfte erteilt werden. Vadium 50/o.

6. Für den Bau und die Einrichtung einer Mädchenvolksschule, Wien, XI Braunhubergasse 3, bezw. für die Adaptierungen im alten Schulhause gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 103.131-01; b) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 1995; c) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 2980; d) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 5594-03; e) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 17.606; f) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 11.720-20; g) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5033; h) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 20.796-23; i) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 12.069-97; k) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 3307-60; l) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2747-85; m) Lieferung der Tonwaren im Kostenbetrage von K 7521-39; n) Niederdruckdampfheizung im Kostenbetrage von K 23-000; o) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 4906-10; p) Lieferung der Schulbänke im Kostenbetrage von K 10.192; q) Wasserleitungseinrichtung und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 5300; r) Herstellung einer Brunnen-Pumpanlage im Kostenbetrage von 6958-35. Die Offertverhandlung findet am 5. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Volkshalle im neuen Rathause) statt. Pläne, Ausmaße, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 50/o.

7. Die Direktion der österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an Achsen für Wagen und Tender für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1905. Der Bedarf für die genannte Zeitperiode beläuft sich auf 800 Stück Achsen für Wagen und 70 Stück Achsen für Tender, roh vorgeschropt, aus Martinflußstahl. Angebote sind bis 5. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, an die Direktion der österr. Nordwestbahn, Sektion D, zu richten. Die der Lieferung zugrunde liegenden Bedingungen und Zeichnungen können bei der genannten Sektion eingesehen oder gegen Erlag von 20 h per Stück bezogen werden.

8. Auf Grund des im Landesregierungs-Baudepartement in Czernowitz liegenden Projektes gelangt die Ausführung von Flußregulierungsarbeiten am Suczawafusse in der Grenzstrecke zwischen Österreich und Rumänien im Offertwege zur Vergebung. Die Arbeiten sind mit K 77.346-38 veranschlagt. Angebote sind bis 6. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der Hilfsämter-Direktion der Landesregierung in Czernowitz einzureichen.

9. Die k. Freistadt Pozsony schreibt wegen Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für eine dortselbst zu erbauende Korpsartillerie-Kaserne eine Offertverhandlung aus. Angebote können bloß auf Grund der im städtischen Ingenieuramt liegenden Baubedingungen und deren Beilagen sowie Offertblanketten gestellt werden und sind bis 10. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, bei der dortigen städtischen Buchhaltung einzureichen. Es werden sowohl Generalofferte als auch auf die in fünf Gruppen eingeteilten einzelnen Arbeitsgattungen lautende Angebote angenommen.

10. Vergebung des Baues eines Nonnenwohnhauses und Lungenkranken-Pavillons bei dem mit der Universität in Ver-

bindung stehenden Karolinen-Spital in Kolozsvár im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 340.692. Angebote, welche sowohl auf die Gesamtarbeiten als auch auf einzelne Arbeitsgruppen lauten können, sind bis 10. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht abzugeben. Pläne und sonstige Behelfe können sowohl bei den Architekten Floris Korb und Koloman Girgl, Budapest, IV Eskü-ut 5, als auch bei der Direktion des Karolinen-Spitals in Kolozsvár eingesehen werden. Vadium 50/o.

11. Wegen Vergebung des Baues von Schulgebäuden, und zwar in Jelsa im Kostenbetrage von K 19.582-45 und in Turanj im Kostenbetrage von K 52.233-48, findet am 10. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Stadtmagistrate in Karlstadt eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim genannten Stadtmagistrate zur Einsicht auf. Vadium 50/o.

12. Zur Sicherstellung des Bedarfes an Materialien (Kupferrohren, Rosettenkupfer, Barren, Draht etc.) für das k. u. k. See-Arsenal in Pola für das Jahr 1905 findet am 12. Oktober l. J., nachmittags 4 Uhr, beim k. u. k. See-Arsenals-Kommando eine Offertverhandlung statt. Die näheren speziellen und allgemeinen Kontrakt-Bedingnisse sowie die Verzeichnisse der zu liefernden Gegenstände und die Offertformulare können bei der Kanzlei-Direktion des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums behoben werden.

13. Die k. k. Bergdirektion in Pöbram vergibt im Offertwege die Lieferung verschiedener Materialien (böhm. und steier. Eisen, Fassoneisen, Zement, Flußeisendraht etc.) für den Bedarf des Jahres 1905 des k. k. Silber- und Bleihauptwerkes in Pöbram. Angebote sind bis 15. Oktober l. J. bei der genannten Direktion einzureichen. Um Anfragen seitens der Offerenten zu vermeiden, wird bemerkt, daß spezielle Lieferungsbedingungen nicht bestehen und Offertformulare nicht vorhanden sind. Näheres im Amtsblatte der „Wiener Zeitung“ Nr. 212 vom 16. d. M.

14. Vergebung von Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung der Eisenkonstruktionen für ein Wehr und eine Kammersechse im Gesamtgewichte von 222.940 kg, bezw. 132.385 kg im Wiener Donaukanale unterhalb der Augartenbrücke nächst dem ehemaligen Kaiserbade. Angebote sind bis 15. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der Donau-Regulierungs-Kommission, Wien, I Kaiser Ferdinandsplatz 2, einzubringen. Projektpläne, allgemeine Bestimmungen und besondere Bedingungen, sowie Preisliste, Vorausmaß und Kostenüberschlag liegen bei der Hafenbau-Direktion der Donau-Regulierungs-Kommission zur Einsichtnahme auf und können nebst Offertformularen, mit Ausschluß der Pläne, von dieser Direktion gegen Erlag von K 5 pro Projekt bezogen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt für das Wehr K 3500, für die Schleuse K 2500. Näheres im Anzeigenblatte.

Mitteilung der Redaktion.

Von der Leitung des Internationalen Ingenieurkongresses werden neuerlich (vergleiche Zeitschrift Nr. 24, S. 372, Nr. 25, S. 384, Nr. 28, S. 420, Nr. 32, S. 468, Nr. 33, S. 480, Nr. 34, S. 492 und Nr. 35, S. 504) versendet und sind, soweit der Vorrat reicht, auch von der Redaktion zu beziehen:

Subject 1. Harbors (Häfen), Paper 5. Island Harbors and the Accumulations of Material caused by detached Works (Inselhäfen und die durch isolierte Anlagen bedingte Materialanhäufung). By P. Vedel, Chief Engineer of the Harbor of Aarhus, Denmark.

Subject 2. Natural Waterways (Natürliche Wasserstraßen), Paper 1. A Review of their Development in the Netherlands (Übersicht über deren Entwicklung in Holland). By A. B. Marinkelle, Engineer, Royal Corps of Waterstaat, Nederland.

Subject 3. Artificial Waterways (Künstliche Wasserstraßen), Paper 2. Inland Navigation in France (Binnenschifffahrt in Frankreich). By A. Chagnaud, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Ingénieur en Chef de la Navigation de la Marne, France.

Subject 3. Artificial Waterways (Künstliche Wasserstraßen), Paper 3. By W. Henry Hunter, M. Inst. C. E. Chief Engineer to the Manchester Ship Canal, England.

Subject 7. Turbines and Water-Wheels (Turbinen und Wasserräder), Paper 1. By Gardner S. Williams, M. Am. Soc. C. E.

Subject 16. Ventilation of Tunnels (Tunnellüftung), Paper 2. By Francis Fox, M. Inst. C. E.

Subject 18. Concrete and Concrete-Steel (Beton und Betoneisen), Paper 4. In the United States (In den Vereinigten Staaten). By Edwin Thacher, M. Am. Soc. C. E.

Subject 19. Deep Foundations (Tiefe Fundierung), Paper 1. Cylindrical Foundations for a Quay Wall in the Harbour of Delfzyl (Kaimauer-Fundierung im Hafen von Delfzyl). By W. F. Druyvesteyn, Engr., Corps of Waterstaat, Nederland.

Subject 27. Naval Architecture (Schiffbau), Paper 1. By Sir William H. White, Late Director of Naval Construction, England, K. C. B., F. R. S., President, Inst. C. E.

Subject 38. The Manufacture of Cement (Zementfabrikation), Paper 1. By R. W. Lesley, Assoc. Am. Soc. C. E.

553

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 40.

Wien, Freitag, den 30. September 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Licht- und Schattenbilder aus Nordamerika.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. Februar 1904 von Ober-Baurat Karl Barth v. Wehrenalp.

(Schluß zu Nr. 39.)

Die intensive Ausnützung aller vorhandenen Verkehrsmittel erleichtert und beschleunigt natürlich den ganzen Geschäftsgang. Ein Schaukelstuhl mit Drehgestell, ein oder mehrere Telephonapparate und in sehr vielen Fällen ein am Nebentische sitzendes Typewritergirl zur Aufnahme von Diktaten bilden fast die einzigen Erfordernisse amerikanischer Dispositionsfähigkeit. Aber auch das letztgenannte Fräulein wird jetzt aus ökonomischen Gründen schon in vielen Bureaus durch Phonographen ersetzt, deren Walzen nach erfolgtem Diktate schleunigst in eigene Schreibbureaus übertragen werden, in welchen die Übersetzung in Maschinschrift erfolgt.

So verspricht diese Erfindung Edisons, welche bei uns bisher eigentlich nur zum Zeitvertreib dient, in Amerika bald eine ernste Bedeutung für das Geschäftsleben zu erlangen, und kann man sich nun erklären, daß in der Edisonschen Phonographenfabrik in Orange allein jetzt nicht weniger als 200.000 komplette Phonographen und 3 Mill. Walzen jährlich erzeugt werden.

Die Besichtigung dieser Fabrik sowie die persönliche Begegnung mit dem ebensov genialen als lebenswürdigen und heiteren Erfinder

Edison bildete für uns einen der interessantesten Momente der ganzen Reise. Der Besuch war fachlich umso wertvoller, als wir dadurch Zutritt in eine großartig eingerichtete Versuchsanstalt erhielten, in welcher Edison mit einem ganzen Stab von Ingenieuren, 400 Arbeitern und Maschinen von 500 PS sozusagen Tag und Nacht an der praktischen Ausbildung seiner zahlreichen Erfindungen arbeitet. Zur Zeit ist der rastlose Mann hauptsächlich mit der Vervollkommnung seines neuesten Akkumulators, mit Verbesserungen in der Zementfabrikation und mit der Ausgestaltung eines neuen Verfahrens, aus eisenarmen Erzen mit Hilfe starker Magnete auf ökonomische Weise das Eisen zu gewinnen, intensiv beschäftigt. Alle diese Versuche werden aber nicht etwa in kleinem Maßstabe, sondern unter den tatsächlichen Betriebsverhältnissen durchgeführt.

Neben dieser Versuchsanstalt, welche sehr streng abgeschlossen gehalten und nur bestempfohlenen Gästen gezeigt wird, befindet sich die Phonographenfabrik, welche derzeit mit 1000 PS und 1400 Arbeitern betrieben wird. In dieser Abteilung ist von besonderem Interesse die Erzeugung der Goldmatrizen, welche zur Herstellung der Wachsabdrücke dienen, und die Fabrikation der Schreibstifte aus Saphir, deren präzise Form nur durch wiederholte mikroskopische Prüfung erzielt werden kann. Sehr heiter geht es in den obersten Stockwerken dieser ausgedehnten Fabrik zu: dort

sind Sänger, Sängerrinnen, Deklamatoren, große Streich- und Blasorchesterausschläge damit beschäftigt, Walzen mit den jeweilig beliebtesten Produktionsstücken zu beschreiben, während in den Nebenräumen der Vortragssäle za. 80 Mädchen die Funktion dieser Walzen durch Abhören genau prüfen und fehlerhafte ausscheiden. Mit einer hochinteressanten kinematographischen Vorstellung und einem Gespräch mit Edison, der dabei seine besondere Vorliebe für Wien und dessen Musik zu erkennen gab, endete dieser für uns unvergeßliche Besuch.

Abgesehen von der zielbewußten Organi-

sation aller amerikanischen Betriebe dürfte auch die weitgehende Arbeitsteilung, welche wir drüben in jedem Zweige menschlicher Tätigkeit beobachten können, in nicht geringem Maße zu den Erfolgen der Industrie beitragen. Gewandtheit wird nur nach einer bestimmten und sehr engbegrenzten Richtung gefordert, aber nicht etwa nur bei der Werkbank, sondern auch in den Bureaus und am Zeichentische.

Wenn auch, wie erwähnt, in Amerika an Schreibarbeiten, Rechnungskontrolle u. s. w. wesentlich gespart, ebenso auf die äußere Ausstattung der Betriebsstätten wenig Gewicht gelegt wird, so ist den leitenden Ingenieuren dafür bezüglich der Produktion oder den Betrieb wirklich erleichternden oder verbilligenden Auslagen der freieste Spielraum gewährt: Jedes größere Etablissement ist mit den neuesten Transportvorrichtungen, den modernsten

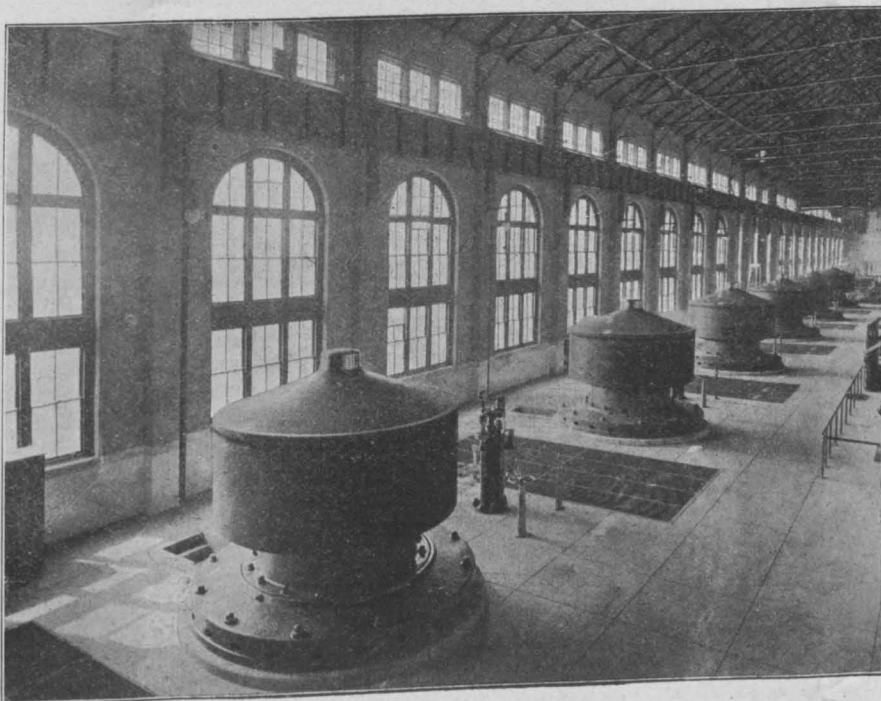


Abb. 7.

Maschinen u. dgl. ausgestattet, worunter namentlich die automatischen, sogenannten Revolvermaschinen, zu erwähnen sind, deren ein einziger Arbeiter oft 10 bis 12 bedient, und mit welchen mitunter recht komplizierte Bestandteile erzeugt werden, deren automatische Fabrikation man kaum für möglich halten sollte. Bei Edison sahen wir 200 solcher Maschinen von sieben Arbeitern bedient.

Ebenso trachten alle Fabriken tunlichst Artikel, deren sie in größeren Quantitäten bedürfen, selbst zu erzeugen. So besitzt z. B. die General Electric Co. in Schenectady, wohl das größte elektrotechnische Werk in Amerika, deren Werkstätten eine ununterbrochene Straße von 1 km Länge bilden und derzeit 1000 Beamte und 12.000 Arbeiter beschäftigen, eine eigene Porzellanfabrik zur Herstellung aller Gattungen von Isolatoren; die größeren Telephonfabriken erzeugen sich auch die Glühlampen für die Vielfachumschalter, und fast alle industriellen Etablissements verfügen über mehr oder weniger großartig eingerichtete Tischlerwerkstätten, um alle Holzarbeiten, von einfachen Kisten, die oft sogar maschinell genagelt werden, bis zu den feinsten Schränken und Kästen anfertigen zu können. Wie sehr der Amerikaner auf praktische Einrichtung seiner Werkstätten hält, zeigt die allgemeine Verwendung von Luftdruckwerkzeugen zur Bearbeitung schwerer Werkstücke an beliebiger Stelle wie nicht minder die immer häufiger werdende Benützung von Elektromotoren zum Antrieb der Werkzeugmaschinen.

Der für die einzelnen Etablissements erforderliche Betriebsstrom wird entweder in eigener Regie erzeugt oder von Kompagnien bezogen, welche unter Benützung geeigneter Wasserkräfte oft ein ausgedehntes Gebiet mit relativ sehr billigem Strom versorgen. Eine der bekanntesten und gewiß auch sehenswertesten Anlagen dieser Art ist jene der Niagara Falls Power Co. Das sogenannte Powerhouse, in Niagara fall an der Straße nach Buffalo gelegen, enthält derzeit am rechten Ufer des Niagara River 22 Maschinenaggregate zu je 5000 PS; die ursprünglich 1895 hergestellte Anlage mit 50.000 PS wurde von der Westinghouse Co. in Pittsburg, die jüngst erfolgte Ergänzung auf 110.000 PS von der General Electric Co. geliefert. Der Maschinenraum ist ebenso elegant ausgestattet als rein gehalten. Links sind die Dynamos in einer langen Reihe aufgestellt, während sich rechts die viele hochinteressante Details enthaltende Schaltwand befindet. 60 m unterhalb sind die Turbinen, zu welchen man mittels Aufzügen gelangt. Die Generatoren von 3700 KW/Leistung liefern zweiphasigen Strom von 2300 V, welcher in dieser Spannung in Niagara fall selbst abgegeben, für die 26 km lange Fernleitung nach Buffalo jedoch auf 20.000 V transformiert wird.

Von Interesse dürfte es sein, daß den Abonnenten die Pferdekraft derzeit für 20 Dollar pro Jahr geliefert wird, welcher Preis aber demnächst auf 25 Dollar erhöht werden soll.

Die Wasserkräfte werden den weltberühmten Niagara fall entnommen, welche großartige Szenerien bieten und sich schon in meilenweiter Entfernung durch donnerartiges Brausen, das in der Nähe geradezu ohrenbetäubend wirkt, bemerkbar machen.

Ein interessantes Bauwerk ist die seit 1898 eröffnete Bogenbrücke von 280 m Spannweite im Hauptfelde und 65 m Höhe über dem Wasserspiegel. Sie verbindet die kleine Stadt Niagara fall mit der auf der kanadischen Seite gelegenen Ansiedlung. Stromabwärts dieser Brücke sind die zahlreichen industriellen Etablissements, hauptsächlich chemische Fabriken, gelegen, welche ihren Kraftbedarf von der obgenannten Gesellschaft beziehen. Oberhalb dieser Brücke ist zunächst der 350 m breite amerikanische Fall gelegen. Durch einen Tunnel, dessen eine Wand stellenweise vom Fall selbst gebildet wird, gelangt man nach Goat-Island, einer zwischen dem amerikanischen und dem kanadischen Fall gelegenen und in eine riesige Parkanlage verwandelten

Insel. Der kanadische Fall, auch Horse-Shoefall genannt, bildet die Form eines Hufeisens und hat eine Falllinie von 1 km, so daß der Niagara-River, d. h. die beiden Fälle und die Insel zusammengenommen, an dieser Stelle eine Breite von 1,6 km erreicht.

Auf der kanadischen Seite des Niagara-River ist jetzt eine zweite Kraftstation für 100.000 PS im Bau, welche im Viktoriapark za. 500 m oberhalb des Horse-Shoefalles situiert ist. Für dieses Werk wird behufs Vergrößerung des Konsumgebietes (bis Toronto) eine Spannung von 40.000 V in Aussicht genommen.

Der Besuch dieses Naturwunders ist den Fremden durch verschiedene glücklich angelegte elektrische Bahnen äußerst bequem gemacht. Außerdem fährt stündlich ein kleiner Dampfer, die sogenannte „Maid of mist“, bis in die Nähe der Fälle. Die Unterkunft in Niagara fall ist vorzüglich, alle Anlagen sind prächtig erhalten, kurz es ist ein ebenso angenehmer als interessanter Aufenthaltsort, wie kaum ein zweiter in Amerika existieren dürfte, wobei nur zu bedauern ist, daß die Reise von Wien doch noch immer etwas umständlich sich gestaltet.

Die einfache und ökonomische Verwaltung amerikanischer Betriebe kann nur ihren Zweck erreichen, weil das Arbeitermaterial ein ungleich besseres ist oder, richtiger gesagt, mit bis zur Rücksichtslosigkeit gesteigerter Sorgfalt ausgewählt wird, andererseits aber auch die Masse der Konsumenten, bezw. bei Verkehrsunternehmungen das Publikum bei weitem nicht so anspruchsvoll ist als bei uns.

Wie die Amerikaner sich so vorzügliche Arbeiter und Hilfskräfte sichern, will ich später besprechen; Tatsache ist, daß drüben nur der tüchtigste und fleißigste Arbeiter Aussicht hat, auf einen grünen Zweig zu kommen. Mittelmäßige führen ein knappes Dasein, alle anderen gehen langsam, aber sicher zugrunde, welcher Umstand leider von den Auswanderern viel zu wenig beherzigt wird. Daß es in Amerika nicht so leicht ist, ein gesichertes Auskommen zu finden, als allgemein geglaubt wird, daß es im Gegenteil nur körperlich und geistig gut veranlagten Menschen gelingt, sich unter den dortigen Verhältnissen durchzuarbeiten, dafür spricht die Tatsache, daß in einem Lande, wo nach der Meinung vieler das Gold auf der Straße liegen soll, die Zeitungen fast täglich von Familien berichten, die dem Hungertode unterlegen sind.

Wesentlich für das Gedeihen der Industrien ist das Verhalten der Konsumenten; sie machen nicht so spezialisierte Forderungen wie bei uns, sondern passen möglichst ihren Bedarf den gangbaren Typen an, wodurch die Fabriken in der Lage sind, diese wenigen Typen bis in alle Details vorzüglich durchzuarbeiten und billiger zu liefern, als wenn alles nach den verschiedensten Systemen, Dimensionen, Ausführungsarten, ja selbst nach individuellem Geschmacke angefertigt werden muß. Die Schablonenarbeit finden wir daher in Amerika nicht etwa nur in Maschinen und Apparaten, sondern auch im Hochbau sowie in der Ausstattung der Häuser und Geschäftslokalitäten.

Besonders auffallend ist diese Gleichförmigkeit in der Größe, Bauart und Ausstattung der Villen in den Cottagevierteln der meisten Städte und am Lande. Die Villen sind oft der Reihe nach nach einer Type gebaut und nur durch schmale Rasenflächen voneinander getrennt; Umfriedungen und Vorgärten sind verhältnismäßig selten, höchstens ist die übrigens auch bei Kirchen sehr beliebte Überwucherung der Mauern bis zum Dache mit Schlingengewächsen geeignet, den Eindruck der Eintönigkeit einigermaßen zu mildern. Am Lande ganz dieselbe solide Gleichförmigkeit, nur in Holz. Rund um das Haus herum sind niedere, aber ganz offene Veranden angebaut, welche je nach der Windrichtung auf der einen oder anderen Seite mit Schaukelstühlen,

Hängematten und allen anderen für amerikanische Behaglichkeit unentbehrlichen Requisiten angefüllt sind.

Den Verkehrsunternehmungen kommt wieder die außerordentliche Disziplin und die Genügsamkeit des Publikums zugute. In geradezu bewunderungswürdiger Weise ordnet sich drüben alles von selbst, wie denn überhaupt in Amerika die Sitte weit mächtiger ist als das Gesetz, ein Umstand, der dem Fremden anfangs sehr viel Unannehmlichkeiten bereitet und ihn selbst in den Augen der Negerjungen als tiefer stehendes Wesen erscheinen läßt, solange er diese ungeschriebenen Sitten nicht genau kennt und befolgt; dieser eiserne Zwang bewirkt es, daß drüben gänzlich jene Volksklasse fehlt, welche man hier als Mob oder Pöbel bezeichnet, welche Erscheinung besonders auffällt, wenn man die Ruhe und Ordnung beobachtet, mit welcher sich der Verkehr in den Straßen, auf Bahnen und Schiffen abspielt.

Man kann ruhig behaupten, daß der enorme Verkehr der sich z. B. in New-York täglich vor Beginn und nach Schluß der Geschäftsstunden beim Hauptbahnhof der Brooklyn Rapid Transit Co. und an den Landungsfähren abwickelt, gegen welchen die Frequenz unserer Hauptbahnen



Abb. 7.

nach Süden und Westen selbst an den schönsten Sonntagen im Sommer bedeutend zurücksteht, ohne die vorerwähnten vorzüglichen Eigenschaften des amerikanischen Volkes kaum denkbar wäre.

Daß sich an diesen Punkten zu bestimmten Zeiten eine förmliche Völkerwanderung vollzieht, ist dadurch erklärt, daß das eigentliche Geschäftsviertel, die City von New-York, auf der Insel Manhattan liegt, die Wohnstätten der Millionenbevölkerung aber größtenteils in den durch den Hudson-River getrennten Nachbargemeinden New-Jersey und Hoboken, weiters jenseits des East-River in Brooklyn sich befinden. Da nun der Hudson-River bisher weder überbrückt noch tunnelliert ist (es existieren zwar viele Projekte, aber bis heute ist noch keines zur Ausführung reif), der East-River aber bis vor kurzem nur durch die Brooklyn Hängebrücke, seit November aber noch durch eine zweite nicht minder kühne Brücke überspannt ist, ist es begreiflich, welchen kolossalen Verkehr diese Brücken und die Dampffähren täglich vor Beginn und nach Schluß der Geschäftsstunden vermitteln müssen. Alle Linien der Hochbahn sowie sämtliche Straßenbahnlinien gravitieren gegen den neben der City Hall gelegenen Brooklyn Bahnhof (Abb. 7) der Rapid Transit Co., von welcher je zwei Geleise der Straßenbahn und

der Elevated nach Brooklyn führen, während in der Mitte der Zugang zur Brückenpromenade sich befindet. Unten bilden die Straßenbahnwagen von und zur Brücke eine ununterbrochene Kette; in den oberen Stockwerken des Bahnhofes fahren fast unausgesetzt Züge in beiden Fahrtrichtungen ein, halten daselbst einen Moment, um das massenhafte Publikum abzusetzen und aufzunehmen, und trotzdem herrscht jederzeit die größte Ordnung, ohne daß außer einigen Polizisten irgendwelche Aufsichtsorgane sichtbar wären.

Ebenso geordnet spielt sich auch der Verkehr auf den Dampffähren ab.

Dem Zwecke des Massenverkehrs entsprechen diese monströsen Fahrzeuge ganz vorzüglich, wenn auch die Schnelligkeit dieser Beförderung durchaus nicht mit dem amerikanischen Grundsatz: „Time is money“ übereinstimmt.

Eine Ferry kann über 2000 Personen und ungefähr 30 bespannte Fuhrwerke aufnehmen. Die meisten sind Rad-dampfer mit Balanciermaschinen; unter den 100 Ferries, die jetzt im Betriebe stehen, sind nur 10 Schraubendampfer, und diese sind nicht besonders beliebt. Das Hauptdeck ist durch Galerien verbreitert, wodurch rechts eine Abteilung für Männer, links für Frauen und in der Mitte für Fuhrwerke gebildet wird. Auf der Decke ist ein hoher Aufbau



Abb. 8.

bemerkbar, der einen großen Salon und zu oberst das Steuerhaus enthält und den im Freien alles überragende Balancier trägt.

Diese Kolosse landen senkrecht zwischen Spundwänden, welche durch ihre Halbkreisform die genaue Einfahrt sichern, sich aber dabei schlangenförmig bis auf 1 m durchbiegen. Beim Landen werden die Plattformen durch Handwinden auf die gleiche Höhe mit den in zwei Etagen angeordneten Landungsstegen gebracht, was hier bei einer maximalen Flut von 2 m zulässig erscheint und eine sehr rasche Entleerung des Bootes gestattet. Ähnliche Fahren sind zur Überführung kompletter Güterzüge in Verwendung.

Endlich ist hier noch die außerordentliche Mäßigkeit aller tätigen Leute erwähnenswert, wodurch natürlich ihre Leistungen nicht nur an Intensität, sondern auch an Qualität enorm gewinnen. Ob diese Tugend dem freien Willen oder wie vieles in Amerika dem Zwange des Herkommens entspringt, ist einerlei; jedenfalls ist es in national-ökonomischer Beziehung von großer Bedeutung, daß ein amerikanischer Arbeiter, gleichviel, ob er geistig oder körperlich arbeitet, hoch oder nieder gestellt ist, den ganzen Tag über nur Eiswasser zu sich nimmt, welches letzteres dafür in allen Bahnzügen, Werkstätten, Bureaus etc. stets in genügender Menge vorrätig gehalten wird.

Unter den, den beispiellosen Aufschwung Amerikas fördernden Kräften darf endlich auch die mitunter selbst

rücksichtslose Energie nicht unerwähnt bleiben, welche die Behörden, Gesellschaften wie nicht minder die Arbeitgeber und Arbeitnehmer bekunden, sobald es sich darum handelt, ihre Absichten dem wirtschaftlich schwächeren Mitbürger gegenüber zur Geltung zu bringen, da gerade diese Charaktereigenschaft des Volkes manche Eigentümlichkeiten der amerikanischen Verhältnisse erklärt.

Es ist nicht zu leugnen, daß dieses Verhalten vielen Unternehmungen sehr zum Vorteil gereicht, ja oft sie erst möglich macht. Während bei uns häufig das Veto eines einzigen Anrainers ein sonst im Interesse der Allgemeinheit gelegenes Projekt geradezu in Frage stellen kann, werden in Amerika z. B. Hochbahnen gebaut, welche belebten Straßenzügen Licht und Luft fast vollständig entziehen, ihnen dafür Tag und Nacht einen entsetzlichen Lärm

Die Bundesregierung wie die Einzelstaaten, die städtischen Verwaltungen und einflußreichen großen Gesellschaften wie die amerikanischen Bürger selbst sind zu jedem Opfer bereit, soweit es der Nationalstolz, der Lokalpatriotismus oder auch die Reklame erfordert; sonst wird die Grenze der zwingendsten Notwendigkeit, der nüchternen Zweckmäßigkeit in den seltensten Fällen überschritten. Daraus ergeben sich Gegensätze in den Städtebildern, in den öffentlichen Anlagen und in den Verkehrseinrichtungen, wie sie wohl kaum in anderen Kulturstaaten zu beobachten sind.

Washington als Bundesstadt ist prachtvoll angelegt und noch prachtvoller erhalten. Hier hat der Amerikaner gezeigt, daß er auch Schönes und Liebliches schaffen kann, wenn er will. Die Straßen, welche sämtlich nach den



Abb. 9.

bieten und die benachbarten Häuser entweder vollständig entwerten oder zum Schlupfwinkel lichtscheuen Gesindels machen, wie dies in New-York und Chicago der Fall ist.

Es geht ja noch an, solange die beiden Geleise voneinander getrennt sind (Abb. 8), wiewohl es uns den Eindruck machte, daß in diesen Strecken das Rasseln der leichten, gegeneinander nicht versteiften Tragkonstruktionen womöglich noch unangenehmer empfunden wird. Bei doppelgleisigen Viadukten und bei Stationen mit ihren vielen Brücken, Stiegen und Stegen ist die Straße einfach vollständig abgedeckt.

Auch die berühmten „Sky-scraper“, die in engen Gassen für die niedrigeren Nachbarhäuser geradezu verhängnisvoll werden können, gehören zum Teil unter die nur mit einer gewissen Rücksichtslosigkeit ausführbaren Objekte, was wohl aus der interessanten Ansicht des Broadway, dieser 25 km langen Hauptverkehrsader New-Yorks, zu erkennen sein dürfte.

Bundesstaaten genannt sind, sind durchwegs breite Avenuen mit Baumpflanzungen (80.000 Alleeabäume), welche durch ihre radiale Anlage gegen das Kapitol zu herrliche Ansichten bieten.

Unter den zahlreichen Monumentalbauten, deren Anblick den Besucher dieser schönsten Stadt Amerikas und vielleicht der Welt fesseln, ist nebst dem bereits erwähnten und allbekannten Kapitol, welches in den Cityhalls der meisten amerikanischen Städte in kleinerem Maßstabe kopiert erscheint, hauptsächlich das Gebäude der Kongreßbibliothek (Abb. 9) zu erwähnen. Eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges bildet der ebenso geschmackvoll als reich ausgestattete Lesesaal (Abb. 10) mit seiner besonders interessanten technischen Einrichtung für den Büchertransport. Die Bestellzettel werden von dem in der Mitte des Saales befindlichen Bureau mittels Rohrpost zu der betreffenden Abteilung der unterhalb des Saales befindlichen Bücherregale befördert. Nach wenigen Sekunden

gelangen die gewünschten Bände mit einer elektrischen Schlittenbahn zum Bureau und fallen geräuschlos in die zu beiden Seiten des Mittelschranks angebrachten Kästen.

Eine auch nach europäischen Begriffen schöne und ungemein reingehaltene Stadt ist Philadelphia, deren Gründer William Penn den Anstoß zu der in den meisten amerikanischen Städten üblichen rechtwinkligen Verbauung gegeben hat; die Monotonie dieses an sich gewiß sehr praktischen Systemes ist übrigens speziell in dieser reizenden Quäkerstadt durch einige glücklich geführte Radialstraßen wesentlich gemildert.

Von Penn, dessen Statue auf der Kuppel der City Hall steht, rührt auch die originelle Häusernummerierung her, wonach alle Baublocks derselben Querstraße mit dem gleichen Hunderter, u. zw. ohne Rücksicht auf die Zahl der in den Blocks enthaltenen Häuser beginnen, wodurch die Orientierung wesentlich erleichtert wird.

Sucht man z. B. das Haus Chestnut Street Nr. 505, so geht man nur in irgendeiner Längsstraße bis Nr. 500, dann in der nächsten Querstraße bis zur Chestnut Street und ist sicher, dort den Baublock mit den Hausnummern 500—600 zu finden.

Wird nun noch Boston, welches sich neben New-York, der Stadt des Handels, und Chicago, dem Industriezentrum, für den geistigen Mittelpunkt des Landes hält, als drittschönste Stadt erwähnt, so dürfte meiner Ansicht da-

mit die Reihe der in Bezug auf Anlage, Monumentalbauten und Erhaltung einwurfsfreien Städte wohl so ziemlich abgeschlossen sein, wogegen die übrigen Städte in der Regel nur einzelne Stadtteile, Bauwerke, Parkanlagen etc. besitzen, welche mit Recht den Stolz der Bewohner bilden.

Auch das Eisenbahnwesen, so großartig es in technischer und kommerzieller Hinsicht ausgebildet ist, bietet ähnliche grelle Kontraste und genug Beispiele ziemlich weitgehender Rücksichtslosigkeit der Gesellschaften dem reisenden Publikum gegenüber: Die Hauptbahnhöfe der reichen Bahnen sind mit größtem Luxus ausgestattet,

und tatsächlich muß man einige der neueren Bahnhöfe in Philadelphia, St. Louis, Boston zu den schönsten und größten Bauten dieser Art zählen. Umso einfacher, meist sogar primitiv sind die übrigen Stationen selbst in weltberühmten Orten, wie Niagarafall und Atlantic City gehalten.

Ähnlich ist es auch mit der Ausstattung der Züge bestellt. Jede größere Bahn läßt ein oder mehrere Luxuszüge verkehren, welche in Bezug auf Bequemlichkeit ihrem Namen alle Ehre machen.

Dafür können die anderen Zugsgattungen einschließlich der Expresszüge hinsichtlich der den Reisenden gebotenen Bequemlichkeit durchaus nicht mit den gleichen Zugskategorien in Mitteleuropa verglichen werden. Abgesehen davon, daß für Weitreisende der Umstand sehr lästig ist, daß selbst die Expresszüge den Lokalverkehr vermitteln, was einen häufigen Wechsel der Passagiere bei Tag und Nacht bedingt, sind die Personenwagen auch nicht so bequem eingerichtet. In Amerika gibt es nur zwei Klassen: das „First class ticket“ gibt Anspruch auf einen Sitz in den bekannten langen Wagen, welche beiderseits des Mittelganges mit je 25 samtgepolsterten, aber für zwei Personen recht karg bemessenen Bänken, deren Lehnen umlegbar sind, dicht gefüllt sind. Diese Sitze sind bei längeren Reisen diereinen Folterbänke, deren Qualen noch durch das Geschrei von Kindern, Verkäufern etc. sowie durch die Hitze oft in un-



Abb. 10.

erträglicher Weise gesteigert wird. Ebenso wie die Smoking-rooms auf den Bahnhöfen bilden die sogenannten Smoking-cars gleichzeitig den Aufenthaltsort der II. Klasse-Passagiere, welche ihrem Aussehen und Gewohnheiten nach bei uns bestenfalls zur IV. Klasse zu zählen wären, sind aber dabei so schmutzig und mit ihren zahlreichen ungewöhnlich großen Spucknapfen so ungemütlich, daß selbst der passionierteste Raucher lieber auf seine Leidenschaft verzichtet, als in diesem Milieu längere Zeit zu verweilen.

Die einzige Rettung bietet sich — sofern die Mittel nicht zur Benützung eines „Staterooms“, hochelegant aus-

gestatteter Separatecoupés ausreichen — durch Belegen eines Platzes im Parlorcar oder im Sleeping car, wovon die erstere Type als eine in jeder Hinsicht gelungene zu bezeichnen ist; eine Fahrt in diesen mit etwa 20 drehbaren Fauteuils ausgestatteten Wägen ist geradezu ein Vergnügen, insbesondere wenn, wie dies z. B. auf der Chicago-Altonlinie der Fall ist, dem Publikum außerdem geräumige Plattformen, hoch-elegante Rauch- und Lesezimmer zur Verfügung stehen. Leider haben wir diese Wägen sehr selten getroffen und mußten uns dann mit den Sleeping cars begnügen, bei welchen man eigentlich gegenüber den gewöhnlichen Personenwägen aus dem Regen in die Traufe kommt. Wohl sind die Sitze den menschlichen Dimensionen besser angepaßt, dafür laden wieder die Bettgerüste unmittelbar ober den Köpfen in drückender Weise aus, wobei die Fensterhöhe auf ein kaum mehr zulässiges Minimum reduziert ist. Auch bei Nachtfahrten ist der amerikanische Sleeping car bei weitem nicht so angenehm wie unsere unterteilten Schlafwägen.

Die Kondukteure sind im allgemeinen peinlich zurückhaltend gegen Fremde, höflich gegen amerikanische Bürger, aber äußerst liebenswürdig gegen Frauen ohne Rücksicht auf Stand und Alter und gegen Kinder. Nachahmenswert ist die Einrichtung der sogenannten „hat-tickets“, welche der kontrollierende Kondukteur dienstestrig den Männern auf den Hut, bei weiblichen Passagieren in die Sitzlehne steckt, wodurch die Reisenden auch bei Kondukteurwechsel vor jeder neuerlichen Kartenkontrolle bewahrt bleiben.

Dem Untergebenen gegenüber kennt der Amerikaner überhaupt kein anderes Gesetz als das des krassesten Egoismus.

Abgesehen von den höheren Funktionären der Gesellschaften sind selbst für amerikanische Verhältnisse sehr hoch bezahlt nur tüchtige Professionisten. So bezieht ein Elektriker 4 Doll., Eisen- und Metallarbeiter, Bautischler 4.5 Doll., Steinarbeiter, Stukkateur 5 Doll., Maurer 6 Doll. u. s. w. per Tag, wobei aber zu bemerken ist, daß solche Arbeiter samt ihren Familien mit höchstens 3 Doll. komfortabel leben können.

Wir haben Zahlungslisten von Maurern mit 6 Doll. Taglohn gesehen, und — diese armen Teufel waren im Strike.

Alle anderen Arbeiter, auch die geistig arbeitenden, finden zwar ein gutes Auskommen, solange sie fleißig arbeiten, können aber bei den dortigen Teuerungsverhältnissen kaum mehr viel zurücklegen. Ingenieure verdienen durchschnittlich 4 Doll., Telegraphenbeamte 2 Doll., Telefonistinnen, Schreibfräuleins 70 cts. bis 1 Doll.

Nimmt nun die Arbeitskraft bei täglich acht- bis zehnstündiger Leistung merklich ab, oder wird der Arbeiter krank, so wird er selbst nach jahrelanger Tätigkeit ohne viel Umstände an die Luft gesetzt. Altersversorgung, Urlaub u. dgl. sind drüben unbekannte Begriffe, weshalb auch

überall, selbst in leitenden Stellen, fast nur junge Leute zu finden sind.

Diese Rücksichtslosigkeit, welche durch die Bildung großer wirtschaftlicher Einheiten, der sogenannten Trust, nur noch verstärkt wird, findet ihr gerechtes Gegengewicht in dem Verhalten der Arbeitnehmer ihren Brotherren gegenüber. In kritischen Zeiten werden den Arbeitgebern Verlegenheiten bereitet, wo und wie es nur geht, zu welchem Behufe ja bekanntlich die machtvollen Arbeiterverbände — die sog. Unions — gegründet wurden.

Wir waren gerade zu einer sehr kritischen Zeit in Amerika und hatten Gelegenheit, Strikes in allen Formen und Größen zu beobachten, zunächst in New-York den großen Bauarbeiterstrike, an welchem 120.000 Arbeiter beteiligt waren, und welcher nach einer New-Yorker Zeitung in 32 Tagen ein Betriebskapital von 150 Mill. Doll. außer Zirkulation gebracht, den Bauunternehmern aber 12 Mill. Doll. gekostet haben soll.

Namentlich die schwierigen Bauten der Untergrundbahn waren sehr stark in Mitleidenschaft gezogen. Trotzdem alle Hauptstraßen — wie bereits erwähnt — fast in der ganzen Breite aufgegraben waren und der Verkehr zum großen Teile auf hölzerne Provisorien angewiesen war, ruhten die Arbeiten durch mehr als vier Wochen, nicht etwa weil die Italiener, die das Hauptkontingent der Erdarbeiten stellen, unzufrieden waren, sondern weil die dabei gar nicht beschäftigten Unionleute es wollten.

In Chicago machten wir den großen Strike in der Kellogg'schen Telefonfabrik mit, welcher nur dadurch entstand, daß sich die Firma weigerte, brave Arbeiter, die der Union nicht angehörten, zu entlassen. Die Fabrik hätte mit ihren treugebliebenen 600 Arbeitern den Betrieb notdürftig aufrecht erhalten können, wenn es nicht der Union gelungen wäre, auch die Fuhrleute fremder Gesellschaften in den Strike einzubeziehen und so der Firma jede Zu- und Abfuhr abzuschneiden. Die Firma hatte täglich 6000 Doll. oder, da der Strike ungefähr sechs Wochen dauerte, za. 250.000 Doll. Schaden.

Damit glaube ich die Eigentümlichkeiten der amerikanischen Verhältnisse, soweit wir sie während eines leider zu kurzen Aufenthaltes beobachten konnten, wenigstens in den Umrissen gekennzeichnet zu haben, und füge nur meine persönliche Anschauung bei, daß es niemand verabsäumen sollte, bei erster Gelegenheit dieses hochinteressante und jetzt doch schon verhältnismäßig leicht erreichbare Land zu besuchen.

Man mag Amerika bewundern oder skeptisch beurteilen, soviel ist gewiß, daß jeder und namentlich jeder Techniker drüben sehr viel sehen und lernen kann und mit einer unendlichen Fülle der wertvollsten Anregungen in seine Heimat zurückkehren wird.

Darstellung der Knickungsformel von Rankine und Schwarz in Form von zeichnerischen Rechentafeln.

Von Ing. Alexander Coulmas in Wien.

Für die Berechnung der Widerstandsfähigkeit von auf Knicken beanspruchten Stäben besteht außer der rein theoretischen Formel von Euler auch eine Anzahl anderer mit teils empirischer Grundlage; hiezu gehört die Formel von Rankine und Schwarz.*) Obwohl erstere im Gebrauche bequemer ist als die Rankine-Schwarz'sche Formel, da sie sich nach dem einzig in Frage kommenden Trägheitsmoment lösen läßt, und die Knickungsformel von Rankine und Schwarz, wie die Bauschingerschen Versuche sowie die theoretischen Untersuchungen von Zimmermann**) be-

weisen, wissenschaftlich nicht gerechtfertigt erscheint, findet sie doch in weiten Kreisen Anwendung. Sie lautet bekanntlich

$$P = \frac{F \sigma}{1 + \mu \frac{F l^2}{J}}$$

Hierin bezeichnet:

P die das Knicken hervorrufende äußere Kraft,

F den Flächeninhalt des gefährlichen Stabquerschnittes,

J das kleinste äquatoriale Trägheitsmoment dieses Querschnittes,

l die Knicklänge,

*) Gerechter wäre die Benennung dieser Formel nach Navier.

**) Vergl. „Zentralbl. d. Bauverw.“ 1886, S. 217, 225, 243 und 353.

- μ einen von der Natur und Beschaffenheit des Stabmaterials abhängigen Koeffizienten,
 σ die zulässige Druckspannung des Materials.

Die Art und Weise der Befestigung der Stabenden wird durch die Wahl der Knicklänge in Rechnung gezogen.

In der Regel sind die Werte P , l , μ und σ gegeben, und es handelt sich somit J und F , mithin den Stabquerschnitt, derart zu ermitteln, daß für diese Werte die durch die Knickungsformel ausgedrückte Bedingung erfüllt wird, was ohne wiederholte Versuche nicht immer leicht zu erreichen ist. Einige technische Kreise verfügen über selbst aufgestellte Tabellen, welche jedoch nur für gewisse, vorzugsweise Säulenquerschnitte einfachster Art die einer bestimmten Knicklänge zugehörige Grenzbelastung angeben. Die Herausgabe von ausführlichen Tabellen in Form eines Buches dürfte der mühseligen Arbeit und der hieraus erwachsenden erheblichen Kosten wegen kaum lohnenswert sein. Es empfiehlt sich vielmehr der Gebrauch von zeichnerischen Rechentafeln, die Knickungsformel bildlich darstellend, welche neben dem Vorzug einer raschen und leichten Handhabung auch den Vorteil haben, sämtliche vorkommende Fälle in übersichtlicher Weise zu bieten. Im folgenden möge die Herstellung solcher zeichnerischer Rechentafeln sowie deren Gebrauch gezeigt werden.

In der Rankine-Schwarzschen Knickungsformel seien μ und σ als Festwerte, P , F , J und l als Veränderliche angesehen. Es gilt mithin eine Funktion mit vier Veränderlichen von der allgemeinen Form

$$\Phi(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = 0$$

bildlich darzustellen. Solche Funktionen lassen sich stets zeichnerisch darstellen, wenn sie auf Funktionen mit drei Veränderlichen zurückgeführt werden können, also beispielsweise der Form entsprechen

$$f(\alpha, \beta) + \varphi(\gamma, \delta) = 0.$$

Durch Einführung einer neuen Unbekannten u folgen hieraus die Gleichungen

$$u = f(\alpha, \beta)$$

und

$$u = -\varphi(\gamma, \delta),$$

von denen jede nur drei Veränderliche enthält.

Die Knickungsformel erfüllt obige Bedingungen, da sie, wie leicht einzusehen, auch die Schreibart zuläßt

$$\frac{J}{\mu l^2} - \frac{F \frac{P}{\sigma}}{F - \frac{P}{\sigma}} = 0.$$

Mithin ist

$$u = \frac{J}{\mu l^2} \quad \dots \dots \dots 1)$$

und

$$u = \frac{F \frac{P}{\sigma}}{F - \frac{P}{\sigma}} \quad \dots \dots \dots 2).$$

Gleichung 1) liefert für die Veränderlichen u und J sowie den Parameter l die Gleichung einer Geraden, die durch den Ursprung des Koordinatensystems $u J$ geht, und deren Richtungswinkel durch den Wert $\frac{1}{\mu l^2}$ gegeben ist. Dagegen stellt Gleichung 2), bezogen auf das mit dem früheren zusammenfallende Achsensystem $u F$, wenn u und F als Veränderliche, P als Parameter aufgefaßt werden, die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel dar, wie aus nachstehender Schreibart am besten ersichtlich ist:

$$\frac{P}{\sigma} = \frac{F u}{F + u} \quad \dots \dots \dots 2 a).$$

Die Asymptoten derselben laufen zu den Koordinatenachsen parallel und stehen von diesen um die Größe $\frac{P}{\sigma}$ ab. Für wechselnde Para-

meterwerte l und P ergeben sich Scharen von Geraden und Hyperbeln, wodurch die Knickungsformel zeichnerisch zum Ausdruck kommt.

Zur Bestimmung der Unbekannten P verfährt man folgendermaßen (Abb. 1): Man ermittelt auf der Geraden, deren Parameter l_4 gegeben ist, den Punkt A mit der Abszisse J' und bestimmt hierauf den Schnittpunkt B der Wagerechten durch A mit der im Abstände F' von der u -Achse gehenden Lotrechten. Dieser Punkt gehört einer Hyperbel an, deren Parameter den gesuchten Wert P_2 angibt.

Die eben erörterte zeichnerische Rechentafel hat den wesentlichen Nachteil, Kurven zu führen, deren Konstruktion mühselig und zeitraubend ist, und welche die praktische Brauchbarkeit der Rechentafel beeinträchtigen. Daher erscheint das Bestreben nach Schaffung einer nur aus Geraden bestehenden Rechentafel gerechtfertigt. In diesem Falle handelt es sich darum, für beide u -Werte die Gleichung von Geraden zu gewinnen. Werden in die Knickungsformel, welche auch

$$\frac{\mu l^2}{J} + \frac{1}{F} - \frac{\sigma}{P} = 0$$

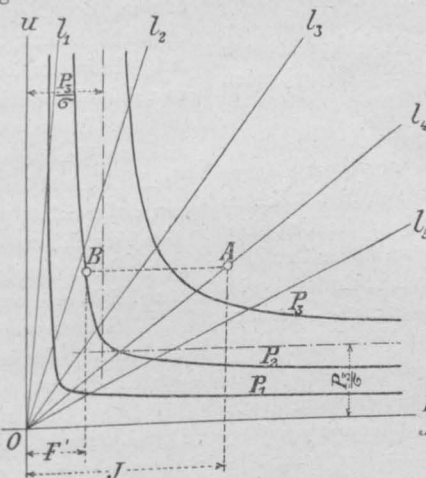


Abb. 1.

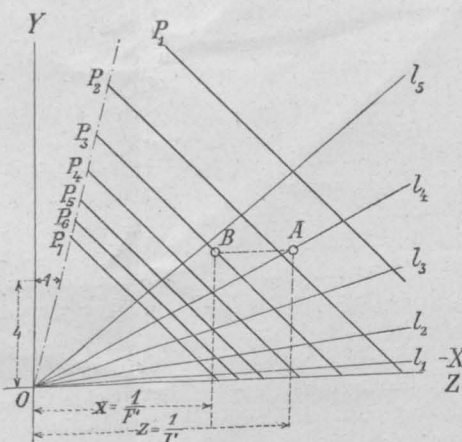


Abb. 2.

geschrieben werden kann, nachstehende Bezeichnungen eingeführt:

$$x = \frac{1}{F}, y = \frac{\mu l^2}{J}, z = \frac{1}{J}, \text{ so ergeben sich die Gleichungen}$$

$$y = \mu l^2 z \quad \dots \dots \dots 3)$$

und

$$y = -x + \frac{\sigma}{P} \quad \dots \dots \dots 4),$$

welche nun je drei Veränderliche besitzen und bezüglich der neuen Unbekannten linear sind. Gleichung 3) stellt eine Gerade vor, bezogen auf ein Koordinatensystem $Y Z$; sie geht durch den Ursprung desselben und schließt mit der Z -Achse einen Winkel ein, dessen Tangente μl^2 ist. Die durch Gleichung 4) dargestellte Gerade ergibt auf den Achsen des Koordinatensystems $X Y$ die gleichen Abschnitte $\frac{\sigma}{P}$.

Ein Vergleich dieser Gleichungen mit den unter 1) und 2) bezeichneten läßt den Unterschied erkennen, daß, während die Koordinaten dieser linearen Funktionen, jene der zuletzt abgeleiteten Gleichungen Hyperbelfunktionen gehorchen.

Der Gebrauch dieser Rechentafel geht aus Abb. 2 hervor, so daß jede weitere Erklärung unterbleiben kann. Es möge nur noch bemerkt werden, daß die Abszissen wohl die reziproken Werte der Flächen, bzw. Trägheitsmomente darstellen; daß aber in der Rechentafel nicht diese Werte, sondern die F - und J -Werte selbst einzuschreiben sind, was durch Anbringung von Maßstäben erreicht wird und die lästige Ausrechnung der $\frac{1}{F}$, beziehungsweise $\frac{1}{J}$ -Werte während der Arbeit überflüssig macht.

Im vorstehenden wurde der Koeffizient μ als Festwert angesehen. Nach Versuchen von Tetmajer ist jedoch μ abhängig von $l \sqrt{\frac{F}{J}}$, d. i. dem Verhältnis der Knicklänge zum kleinsten Trägheitsarm des Querschnittes. In der Praxis wird diesem Umstand selten Rechnung getragen; es wird vielmehr darauf geachtet, daß der gewählte Festwert nicht kleiner ausfällt als der nach Tetmajer abge-

leitete. So z. B. wird für Schweißisen (und ebenso für Flußeisen) in der Regel $\mu = 0.0001$ gewählt, welcher Wert aus der Tetmajerschen

Formel*) $\mu = 0.0001 \sqrt{0.00867 l \sqrt{\frac{F}{J}} - 0.6936}$ für $l \sqrt{\frac{F}{J}}$ nahezu

gleich 200 hervorgeht. Mit Rücksicht darauf geht die Knickungsformel über in

$$\frac{P}{\sigma} = \frac{F}{5} \quad \dots \dots \dots 5),$$

eine Bedingung, die als oberste Grenze der Anwendbarkeit der Knickungsformel sinngemäß in die Rechentafel einzutragen ist.

Durch Einführung des Ausdruckes $F = \frac{1}{x}$ in Gleichung 5)

sowie durch Elimination von $\frac{P}{\sigma}$ aus den Gleichungen 4) und 5) folgt die Beziehung

$$y = 4x \quad \dots \dots \dots 6),$$

d. h. das Feld der Anwendbarkeit der Rechentafel erstreckt sich zwischen der X-Achse und einer durch den Koordinatenursprung gehenden Geraden, deren Richtungskoeffizient 4 ist.

Ein Blick auf die besprochenen Rechentafeln lehrt die Vorzüge der letzteren kennen. Das umständliche Zeichnen der Hyperbelschar bleibt hier erspart; dagegen wird die Konstruktion von Maßstäben in den Kauf genommen. Es möge bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, daß der Ersatz der Kurvenschar durch ein System paralleler Geraden, deren Koordinaten einem bestimmten Gesetze folgen, behufs Vereinfachung der Rechentafeln zuerst vom Franzosen Lalanne**) ersonnen wurde und von ihm als Prinzip der Anamorphose bezeichnet wurde.

Schließlich sei noch ein anderes Verfahren zur Berechnung nach der Knickungsformel angegeben, welches seine Entstehung der Verknüpfung einer zeichnerischen Rechentafel mit einem Rechenschieber verdankt.

Aus Gleichung 4) folgt

$$\frac{\sigma}{P} = x + y$$

oder, in Worten ausgedrückt: Wird für die x - und y -Werte derselbe Maßstab gewählt, so gibt die Summe dieser beiden Größen, in demselben Maßstab gemessen, die fragliche Unbekannte $\frac{\sigma}{P}$ an. Für die

Ermittlung der y -Werte gilt das oben Gesagte; das übrige erhellt aus Abb. 3. Der aus stärkerem Papier anzufertigende frei bewegliche Maßstab MN wird im Abstande z von der Y -Achse parallel zu dieser derart angeordnet, daß der die Fläche F angegebende Teilstrich mit der Z -Achse übereinstimmt. Die Ablesung an der Stelle, wo die Gerade l den Maßstab trifft, gibt den erwünschten Wert P an.

Zur leichteren Handhabung der Rechentafeln empfiehlt es sich, dieselben auf Millimeter-Netzpapier

zu zeichnen, da hierauf die Wagerechten und Lotrechten vorgefunden werden. Auch ist es zweckmäßig, in der an zweiter Stelle angegebenen Rechentafel die zusammengehörigen Teile derselben, also das Strahlenbüschel und den Maßstab der Trägheitsmomente einerseits sowie die Schar paralleler Geraden und den Flächenmaßstab andererseits, durch verschiedene Farben, etwa rot und schwarz, kenntlich zu machen, damit nicht irrtümlicherweise bei der Aufsuchung der y -, bzw. P -Werte auf dem unrichtigen Maßstab abgegriffen wird.

Selbstverständlich lassen die oben erwähnten Verfahren auch die Umkehrung der Aufgabe zu; so gestatten sie z. B. die Aufsuchung der Knicklänge, wenn P , F und J gegeben sind.

Die Rechentafeln werden vornehmlich bei der Berechnung von Eisenkonstruktionsteilen gute Dienste leisten, indem an Hand derselben durch wenige Versuche der erforderliche Querschnitt rasch festgestellt wird. Es ist zweckmäßig, die Rechentafel für die zulässige Inanspruchnahme $\sigma = 1 t$ pro cm^2 zu zeichnen, da darauf die Fälle mit anderen Spannungswerten zurückgeführt werden können.

Es sei zum Schluß noch auf folgende für Eisenkonstruktionsteile vorteilhaft gewählte Maßstäbe aufmerksam gemacht: Maßstab der Trägheitsmomente (z -Werte) $\frac{1}{10000} cm^{-4} = 20 cm$, Maßstab der Flächen (x -Werte) und der Abschnitte $\frac{\sigma}{P} \frac{1}{50} cm^2 = 20 cm$.

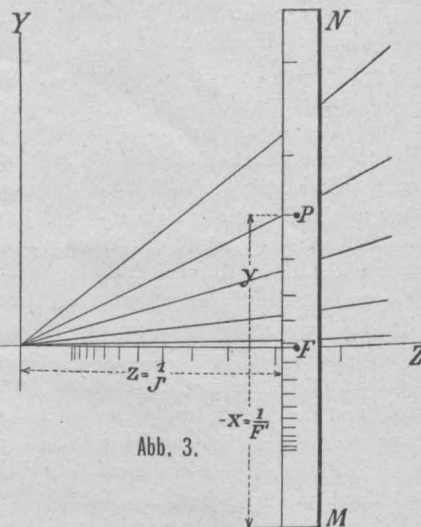


Abb. 3.

Der Bau des Panama-Kanales.

Nach den letzten Nachrichten aus Washington unterliegt es keinem Zweifel, daß die Angelegenheit des zentralamerikanischen Isthmusbereiches nach 400 Jahre langer Diskussion endlich definitiv der Lösung zugeführt werden wird.

Durch die Beschlüsse des Senates der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist das ganze Unternehmen der wilden Spekulation völlig entrückt und gilt von nun als ein staatliches. Bekanntlich gelang es dem Präsidenten Roosevelt, die „Compagnie universelle du Canal interocéanique“, welche 1894, d. i. sechs Jahre nach dem Zusammenbruche des Lessep'schen Unternehmens, mit einem Kapitale von nur 65 Mill. Francs den Bau unter Liquidation weiterführte, durch den Beschluß des Senates den Nicaragua-Kanal auszubauen, derart zu ängstigen, daß sie die ursprünglich geforderte Entschädigungssumme von 300 Mill. Francs auf 200 Mill. Francs herabminderte.

Die Compagnie universelle konnte unter den obwaltenden Verhältnissen nicht daran denken, den Bau zu vollenden, ihre Absicht ging vielmehr dahin, die im Jahre 1903 ablaufende Konzession zwischen der alten Gesellschaft und der Republik Columbien rechtzeitig zu erneuern und durch Vornahme faktischer Arbeiten Anhaltspunkte für seinerzeitige Preisanalysen zu gewinnen. Es glückte ihr auch die ursprüngliche Forderung Columbians, für die Verlängerung

der Konzession bis zum Jahre 1910, von 50 Mill. auf 5 Mill. Francs herabzudrücken und etwa 5 Mill. m^3 Felsarbeiten zu bewirken. Ihr Verhältnis zur alten Lessep'schen Gesellschaft bestand darin, daß sie die Verpflichtung übernommen hatte, von den zukünftigen Reineinnahmen 60% abzuführen.

Nachdem solcherart die Angelegenheit mit der Compagnie universelle geordnet war, erhielt Roosevelt vom Senate die Ermächtigung, unverweilt mit der Republik Columbien in Unterhandlung zu treten.

Da jedoch auf direktem Wege keine Einigung zu erzielen war, geschah das Überraschende, das nur für Kenner der amerikanischen Zustände Verständliche. Panama, das drittgrößte in der Reihe der neun Departements Columbians, das nach seiner territorialen Ausdehnung unserem Böhmen, Mähren und Schlesien gleichkommt, aber nur 285.000 Einwohner zählt, kündigte einfach den Machthabern in Bogota (der Residenzstadt Columbians) den Gehorsam und stellte sich unter den Schutz der Union; diese sendete sofort zur Sicherung des Verkehrs (?) auf der Panama-Eisenbahn einige Panzerschiffe nach den Häfen von Colon und Panama, so daß die große Staatsumwälzung ohne Blutvergießen vollzogen wurde. Obwohl Columbien noch immer einen Flächenraum von der Ausdehnung Deutschlands und Österreich-Ungarns zusammen umschließt und noch über $3\frac{1}{4}$ Mill. Einwohner zählt, ist es mit seinen 1000 Mann Militär und seinen drei Kriegsschiffen mit je einer Kanone gegenüber der Kriegsmacht Nordamerikas so gut wie wehrlos.

*) Vergl. „Schweizerische Bauzeitung“ 1887, Bd. 10, Nr. 16.

**) Vergl. Lalanne, Mémoire sur les Tables graphiques et sur la Géométrie anamorphique (Annales des Ponts et Chaussées 1846, 1. Sem).

An einen bewaffneten Widerstand war sonach nicht zu denken, und da der neuen Republik Panama seitens der Vereinigten Staaten für immerwährende Zeiten ihre Unabhängigkeit garantiert worden und Panama außerdem noch für die Abtretung der Oberhoheit über den Kanal nebst einem 10 Meilen breiten Kanalgebiete den Betrag von 10 Mill. Dollars einkassierte, so waren die Nordamerikaner nunmehr die unbeschränkten Herren des Kanalunternehmens.

In Anbetracht der enormen Vorteile, welche nicht nur der dortigen Industrie, sondern der ganzen Machtstellung der Union aus der Eröffnung dieses Seeweges erwachsen werden, erscheinen die übernommenen finanziellen Verbindlichkeiten nur gering. Diese Route bedeutet, abgesehen von den strategischen Vorteilen, außer der Näherückung der Absatzgebiete zwischen dem Osten und Westen des amerikanischen Festlandes, auch die Eröffnung eines erfolgreichen Wettbewerbes mit der deutschen und englischen Industrie in China und Japan.

Dies erklärt auch die Hast, mit welcher Roosevelt das schon von Mac Kinley energisch geförderte Werk, nach Beseitigung aller politischen Hindernisse, zu verwirklichen trachtet. Es heißt daher in den ersten Berichten: der Admiral John Walker habe den Auftrag erhalten, den Kanalbau unverweilt mit 40.000 Arbeitern dort fortzuführen, wo die Franzosen geendet hatten. Walker, welcher sich als Präsident der seinerzeitigen „Isthmian Canal Commission“ mit seinem reich ausgestatteten technischen Berichte „Report of the Nicaragua“ dadurch einen guten Namen gemacht hatte, daß er zum Staunen aller Techniker nach dreijähriger Tätigkeit damit fertig wurde, erklärte, daß Überstürzung in diesem Falle leicht den Erfolg des ganzen Unternehmens schädigen könne. Ein übereiltes Beginnen würde nicht bloß unnütze Geldopfer erfordern, sondern auch überflüssige Menschenopfer bedeuten. Ein so kolossales durch die Ungunst des Klimas und die sanitären Verhältnisse des Bauplatzes erschwertes Unternehmen bedürfe eines wohlgedachten Arbeitsplanes. Es sei nicht bloß ein Gebot der Menschlichkeit, sondern auch der administrativen Vorsicht, zuerst alle gesundheitlichen Verhältnisse zu bessern und dann erst die großen Arbeiten zu beginnen. Vor allem müsse, nach der Ansicht Walkers, der Hafen von Colon nebst der auf eine Länge von 10 km verschlammten Zufahrt zu demselben ausgebaggert, d. h. in einen Zustand versetzt werden, daß auch große Dampfer überall anlegen können. Die Stadt selbst bedürfe der Entsumpfung und Kanalisation. Das Gleiche gelte auch von der Stadt Panama, die außerdem noch mit gesundem Trinkwasser versorgt werden müsse. Ferner sollen für 50.000 Arbeiter gesunde Unterkunftsräume geschaffen werden, da der größte Teil der Arbeiter unter schlechten sanitären Verhältnissen den Einflüssen des Klimas nicht zu widerstehen vermöchte. Endlich würde damit das Studium der Trasse und der hydrographischen Verhältnisse nebenher gefördert werden. Bezüglich der Nationalität der zukünftig heranzuziehenden Arbeiter ist deshalb noch keine Entscheidung getroffen worden, weil Admiral Walker für die Schaffung der genannten Wohlfahrtseinrichtungen 1½ Jahre in Aussicht genommen hat.

Durch diese Dispositionen geht ein sozialer Zug, welcher sich von den Vorkehrungen, die beim Baue der Panamaeisenbahn getroffen waren, vorteilhaft unterscheidet. Das mörderische Klima und die sanitären Versäumnisse sollen damals für das Leben der Arbeiter derart verhängnisvoll gewesen sein, daß jede Bahnschwelle den Sargdeckel für einen Chinesen bildete.

Beim Baue des Kanales unter Lesseps waren die Verhältnisse schon besser. Zur Zeit des eifrigsten Betriebes im Jahre 1886 waren daselbst 14.600 Mann beschäftigt, darunter jedoch bloß 13.600 eigentliche Arbeiter, u. zw. 9000 aus Amerika, die als fleißige Akkordarbeiter 10–12 Frcs. täglich ins Verdienen brachten. Die Chinesen, 5000 an der Zahl, sorgten in Gasthöfen, Restaurants, Schenken, Krämerläden u. dgl. Lokalen für das leibliche Wohl. Das Quartier stellte die Gesellschaft bzw. die Bauunternehmung bei. In demselben Sinne

arbeitete die Compagnie universelle du Canal interocéanique, indes nur mit einer verhältnismäßig geringeren Mannschaft. Außerdem beschränkten sich die Arbeiten zumeist auf die höher gelegenen Strecken im sterilen Boden, wo die Malaria weniger heftig auftritt als in den sumpfigen Gebieten an der Küste. Für die zukünftige Baufortsetzung dürften sich abermals Jamaika-Neger als die geeignetsten Arbeiter erweisen, da sie erfahrungsgemäß am besten dem Klima zu widerstehen vermögen, genügsam leben und fleißig sind, was von den Eingeborenen nicht gesagt werden kann. Gesundheitlich scheint die atlantische Seite wegen der herrschenden Regenverteilung und der Vegetation der pacifischen gegenüber im Vorteile zu sein.

Übrigens ist die Republik Panama dermaßen schwach bevölkert, daß auf ein Quadratkilometer nicht ganz vier Einwohner entfallen (Österreich-Ungarn zählt deren 70 und Deutschland sogar 104). Davon sind 40% Mestizen, 15% Mulatten und Lambos, 15% Indianer und nur 10% Neger. Die Eingeborenen werden sich wahrscheinlich darauf verlegen, den Arbeitern die Erzeugnisse des Landes zu möglichst hohen Preisen zu liefern.

Vergleicht man das Vorgehen Walkers mit dem Lesseps, so muß dem Amerikaner gegenüber dem Franzosen unbedingtes Vertrauen entgegengebracht werden. Während Lesseps darauf bedacht war, den Beginn seines Werkes mit möglichst viel Eklat in Szene zu setzen, schafft Walker ruhig und geräuschlos an den Wohlfahrtseinrichtungen für seine Ingenieure und Arbeiter. Klingt es nicht fast unwahrscheinlich, daß, als die jugendliche Tochter des greisen Lesseps am 1. Jänner 1880 unter großem Pomp in Panama den ersten Spatenstich vornahm und auf der Höhe von Culebra der erste Sprengschuß erdröhnte, weder Untersuchungen bezüglich der Beschaffenheit des zu beseitigenden Gesteins, noch solche über die hydrologischen Verhältnisse der von der Kanaltrasse durchschnittenen Flüsse vorlagen. Erst einige Wochen nach den Feierlichkeiten in Panama sollen die Ingenieurbrigaden mit den geodätischen Aufnahmen des Terrains begonnen haben.

Admiral Walker, der mit den Baukosten nicht zu rechnen hat, wird sich gewiß weder durch kleinliche Erwägungen noch durch Ersparungen verleiten lassen, ein Werk zu schaffen, das, wie wir am Suez-, am Korinth-, am Manchester- und in letzter Reihe am Kaiser Wilhelm-Kanale erfahren haben, schon kurze Zeit nach deren Vollendung den gesteigerten Anforderungen nicht zu entsprechen vermag. Wenn der Panama-Kanal dem heute noch ganz unberechenbaren Verkehre einer Weltwasserstraße genügen soll, dann darf er nicht als Schleusenkanal, sondern muß als Niveaukanal zur Ausführung gelangen. Seine Sohlenbreite muß mit mindestens 70 m bemessen werden, damit Seeschiffe, deren Breite schon bei 28 m angelangt ist, anstandslos ohne „Ausweichen“ aneinander vorbeifahren können. Auch darf seine Tiefe nicht unter das Maß von 10 m herabgehen. Eine später vorzunehmende Rekonstruktion, d. h. die Umwandlung des Schleusenkanales in einen Niveaukanal, wie dies Lesseps seinen Landsleuten seinerzeit glauben machen wollte, ist eine Utopie.

Die Profilfrage ist nur eine Geldfrage, technisch liegt gar kein Grund vor, ein halbes statt einem ganzen, vollkommenen Werke zu schaffen.

Der Bauherr, in diesem Falle die reichen Vereinigten Staaten Nordamerikas, werden in Erwägung zu ziehen haben, daß das Kanalunternehmen heute weder eine technische noch eine finanzielle, ja selbst keine politische Frage mehr bildet, sondern zu einer volkswirtschaftlichen Machtfrage für alle Zukunft geworden ist. Der Baumeister wird sicher vor der Vergrößerung seiner Aufgabe nicht zurückschrecken und die geeigneten Mittel finden, die Hindernisse, welche bei der Bildung der Erdrinde dem Welthandel in den Weg gelegt wurden, zu beseitigen. Nur so kann von neuem ein Sieg des menschlichen Geistes über die ihm zuerst unbezwingbar erscheinenden Mächte der Natur gefeiert werden.

Josef Riedel.

Vereins-Angelegenheiten.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 23. April bis 27. September 1904.

I. Gestorben sind die Herren:

Atzinger Franz, k. k. Ober-Baurat, General-Direktionsrat der österr. Staatsbahnen i. P. in Wien.
Disertori Franz, Inspektor der Südbahn in Wien.
Drory Edward, Direktor der Imp. Cont. Gas-Association in Berlin.
Görlich Johann, Stadtbaumeister in Wien.
Hell v. Heldenwerth Guido, General-Direktor der österr. alp. Montangesellschaft i. R. in Wien.
Hottenstein Ludwig, Ingenieur in Villach.
Mosdorfer Anton, Baurat des Stadtbauamtes in Graz.
Quidenus Karl, Architekt, Stadtbaumeister in Wien.
Ruzicka Karl, Ingenieur in Göpfritz.
Westmann Josef, Architekt, Stadtbaumeister in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Hartogh Marie Henri, Direktor der Österr. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.
Pelser v. Berensberg, kgl. Regierungs- und Baurat in Trier.
Pollak Heinrich, Maschinen-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen in Mähr.-Schönberg.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Fogowitz Josef, Ingenieur, Direktor der niederösterr. Landes-Eisenbahndirektion in Wien.
Jasiński Sigismund R. v., Inspektor der öst. Staatsb. in Lemberg.
Kohn Rudolf, Ingenieur in Böhm.-Krumau.
Kröpfl Richard, Ingenieur, k. k. Baukommissär im Handelsministerium in Wien.
Krumholz August, Architekt, Bau-Unternehmer, Industrieller in Wien.
Marchet Julius, o. ö. Prof. der Hochschule für Bodenkultur i. Wien.
Neudeck Richard, Ingenieur, Kommissär der k. k. Gewerbe-Inspektion in Wien.
Oblatt Franz, Ingenieur, Assistent a. d. Techn. Hochschule in Wien.
Pohoryles Heinrich Siegfried, Ingenieur der A.-G. R. Ph. Wagner in Wien.
Reithoffer Karl Hermann, Ingenieur, Mitchef der Firma Josef Reithoffer's Söhne in Garsten.
Salzer Rudolf, Ingenieur der Gen. Electr. Co. in Lynn, Mass., U. S. A.
Schöngut Josef, Ingenieur in Mähr.-Ostrau.
Wegscheider Dr. Rudolf, o. ö. Professor der Universität in Wien.
Weidlich Heinrich, Ingenieur, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Alexander Swetz und Heinrich Mayer, Bau-Inspektoren des Wiener städtischen Bauamtes, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone, Hugo Victoris, Ober-Ingenieur desselben Amtes, das goldene Verdienstkreuz, Alfred Gutmann v. Gelse, Ingenieur und Großindustrieller in Wien, die erbliche ungarische Freiherrenwürde mit dem Prädikate de Gelse et Belisce, und Herrn Karl Rother, Regierungsrat, Staatsbahndirektor-Stellvertreter in Innsbruck, die Annahme und das Tragen des Offizierskreuzes des kgl. rumänischen Kronen-Ordens gestattet.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat beschlossen, den Titel „Bahndirektion“ in „Baudirektion“ abzuändern. Infolgedessen wurde der derzeitige Bahndirektor der Südbahn, Herr k. k. Ober-Baurat kaiserl. Rat Ferdinand Pichler, zum Baudirektor ernannt.

Der Internationale Verband der Dampfkessel-Überwachungsvereine hat auf seiner diesjährigen Delegierten- und Ingenieurversammlung zu Barmen die Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft a. G. in Wien als geschäftsführenden und kasseführenden Verein für das Jahr 1904/1905 gewählt.

Das Studentenheim an der Hochschule für Bodenkultur in Wien wurde, nachdem die Bauarbeiten dank den günstigen Witterungsverhältnissen bereits Mitte August fertiggestellt waren, nun auch bezüglich seiner inneren Ausstattung und Einrichtung vollendet und wird mit Beginn des Wintersemesters der Benützung übergeben werden. In dem Gebäude gelangen 40 Zimmer mit zusammen 58 Betten zur Vermietung, und wird sich der Mietpreis samt Beheizung, Beleuchtung und Bettwäsche je nach der Lage und Form der Räume für einbettige Zimmer zwischen K 28—30, für zweibettige Zimmer zwischen K 46—55 pro Monat bewegen. Außerdem wird in dem Studentenheim eine Mensa academica geführt werden und in derselben im Abonnement Frühstück (Kaffee oder Tee mit Brot) zu 20 h, Mittagmahl (Suppe, Rindfleisch mit Gemüse und Brot, dreimal wöchentlich Braten) zu 60 h, sowie Abendbrot (und zwar eine Fleischspeise und Brot) zu 40 h abgegeben werden. An die geräumigen Speiselokalitäten schließt sich ein der allgemeinen Benützung durch die Studierenden geöffneter Lesesaal. Sämtliche Wohnräume des Gebäudes befinden sich an der Ost- und Südfront in sonniger, windgeschützter Lage, und sind einzelne Zimmer mit Balkon versehen. Bade- und Dusche-Einrichtungen stehen den Studierenden zur Verfügung. Der Verein zur Schaffung und Erhaltung eines Studentenheims

ist demnach in der Lage, in seinem mit einem Kostenaufwande von K 280.000 errichteten Vereinsgebäude, das durch seine architektonische Ausführung eine Zierde des Währing-Döblinger Cottages bildet, den Studierenden gegen billigstes Entgelt ein angenehmes und komfortables Heim, sowie kräftige Kost zu bieten, und ist nach den bisher erfolgten zahlreichen Anmeldungen für die Abnahme von Zimmern zu erwarten, daß die Studentenschaft der Hochschule für Bodenkultur von den gebotenen Vorteilen vollen Gebrauch machen werde.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für den Bau eines Sparkasse-Amtsgebäudes in Jägerndorf. Bei diesem Preisgerichte ist an Stelle des Herrn Architekt Leopold Simony Herr Architekt Bau-Inspektor Hans Peschl als Ersatzpreisrichter eingetreten.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbs-Ausschusses.

Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für ein Amts- und Wohnhaus der Stiftung S. Demetrio in Zara. Die k. k. dalmatinische Statthalterei, als Vertreterin der S. Demetrio-Stiftung, schreibt diesen allgemeinen Wettbewerb unter den österreichischen Architekten aus, mit Festsetzung des 31. Dezember 1904 als Einreichungstermin. Es werden Skizzen im Maßstabe von 1:200 verlangt, welche alle Grundrisse, „sämtliche“ Schnitte und die Ansichten aller vier Fassaden zu umfassen haben, denen „ein summarischer, aber möglichst genauer“ Kostenvoranschlag, und eine kurzgefaßte erläuternde Denkschrift beizugeben sind. Den Projektanten steht es frei, auch eine perspektivische Darstellung sowie jene Details vorzulegen, welche sie zur Klarlegung des Entwurfes in konstruktiver oder dekorativer Beziehung für notwendig halten sollten. „Die Stilart ist frei, muß jedoch dem südländischen Charakter der Stadt angepaßt sein. Es soll weder ein monumentaler noch sonst irgend ein besonders ornamentreicher, sondern ein einfacher, harmonischer Bau werden.“ Die Gesamtkosten für den Bau (inkl. Öfen, Wasserleitung u. dgl.) dürfen in keinem Falle den Betrag von K 400.000 übersteigen. „Über Vorschlag der Preisrichter werden den Verfassern der drei als die besten anerkannten Entwürfe: ein I. Preis zu K 1000, ein II. Preis zu K 600 und ein III. Preis zu K 400 angewiesen werden. Bei Zuerkennung des Preises wird besondere Rücksicht auf jenes Projekt genommen, welches die bessere und vorteilhaftere Nutzbarmachung des verfügbaren Raumes mit den geringsten Kosten ermöglicht.“ Das Preisgericht wird bestehen: aus dem Herrn Statthalter Dalmatiens oder seinem Stellvertreter, dem Herrn Erzbischof von Zara, dem Herrn Bürgermeister von Zara oder dessen Stellvertreter, dem Herrn Manfredo von Borelli Conte di Vrana, dann aus „drei

Fachkundigen im bautechnischen Wesen“ und zwar den Herren k. k. Ober-Baurat Robert Bouvard Edler von Châtelet, k. k. Oberbaurat Bartolomäus Tamino und k. k. Baurat Eugen Walach, endlich aus dem Herrn Sanitätsreferenten der k. k. Statthalterei in Zara. Das Programm samt einem Lageplane wird von der dalmatinischen Statthalterei auf Verlangen gegen Erlag von K 2 den Bewerbern übermittelt werden, welcher Betrag den Einsendern von Skizzen zurückerstattet wird.

Nach dem Gesagten müssen wir leider bemerken, daß dieser Wettbewerb wohl die Interessen der S. Demetrio-Stiftung sehr ausgiebig wahr, dagegen jene der zum Wettbewerbe eingeladenen Architekten wenig beachtet. Schon die geringe Höhe der Preise, welche letztere kaum die Hälfte jenes Maßes erreichen, das unser Verein in den von ihm aufgestellten Grundsätzen für Wettbewerbe als recht und billig empfiehlt, fällt ungünstig auf und ruft die Vermutung hervor, daß mit dem Wettbewerbe die ungünstigen Verhältnisse ausgenützt werden sollen, unter welchen die Architektenschaft gegenwärtig leidet, und welche eine Beteiligung auch unter für die Architekten ungünstigen Bedingungen erwarten lassen. Auch die Zusammensetzung des Preisgerichtes, in welchem unter acht Personen nur drei Techniker, bezw. vier Fachmänner erscheinen, die übrigens in einer gewissen Abhängigkeit von dem an erster Stelle genannten Preisrichter stehen, weicht von unseren Grundsätzen ab und gibt zu Bedenken Veranlassung. Diese Mängel werden aber in den Schatten gestellt, durch die folgenden, in der Ausschreibung getroffenen Bestimmungen: „Die preisgekrönten Projekte gehen in das volle Eigentum der Stiftung über. Der Projektant kann im Falle, daß sein Projekt zur Ausführung kommen sollte, keinen Anspruch aus dem Titel des Autorrechtes erheben. Die Stiftung behält sich die volle Freiheit vor, für das projektierte Gebäude einen der preisgekrönten Entwürfe zu wählen, denselben modifizieren zu lassen und den Bau in der ihr dem

Zwecke entsprechend erscheinenden und der Stiftung nützlicheren Art auch ohne Zuziehung des Projektanten ausführen zu lassen.“ Erfährt man die Bedeutung dieser Bestimmung, so kommt man zu dem Schlusse, daß die Architektenschaft im vorliegenden Falle die Zitrone abgeben soll, die man bis zum letzten Tropfen auspreßt und dann wegwirft. Wenn schon die Architekten, deren Skizzen den Ausführungsplänen zur Grundlage dienen sollen, ebensowenig zur Verfassung der letzteren, als zur Bauführung herangezogen werden, also auch die Aussicht verlieren, ihre Mühe wenigstens durch eine den Bestimmungen unseres Honorartarifes entsprechende Honorierung der Baupläne entschädigt zu sehen, dann wären wenigstens die Preise in angemessener Höhe zu bestimmen gewesen. Die Architektenschaft strebt die Veranlassung von Wettbewerben bei der Schaffung öffentlicher Gebäude an, und zwar gewiß nicht nur in ihrem eigenen Interesse, sondern noch mehr in jenem der Bauherren, deren bauliche Unternehmungen hierdurch dem breitesten Studium zugeführt werden; die Architektenschaft geht aber dabei auch von der Annahme aus, daß der Bauherr den Aufwand geistiger und materieller Arbeit zu schätzen wisse, den er durch Ausschreibung eines Wettbewerbes veranlaßt, was sich mindestens in der Widmung angemessener Preise und in der besonderen Honorierung der zur Ausführung herangezogenen Skizzen ausspricht, womit auch das geistige Eigentum des Architekten die ihm gebührende Achtung erfährt. Alles dies wird in dem vorliegenden Falle außer acht gelassen; wir betrachten es somit für unsere Pflicht, den Herren Vereinsgenossen von der Beteiligung an diesem Wettbewerbe abzuraten. Nur durch allgemeine Zurückweisung von Zumutungen, wie sie diese Wettbewerb-Ausschreibung an die Architekten stellt, wird endlich dahin zu gelangen sein, daß es den Bauherren klar werde, daß sie, um gediegene architektonische Leistungen zu erhalten, auch die Rechte der Architektur wahren müssen.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats August 1904.

Art der Leistung (Längen in m)		Tunnel . . .		Bosruck (lang 4765 m)		Tauern (lang 8456 m)		Karawanken (lang 7969 m)		Wecheiner (lang 6334 m)	
		Seite . . .		Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Gesamtleistung am 31. Juli		1540-0	1426-4	1419-1	748-7	4106-4	2786-2	—	—	—
	Monatsleistung		—	99-3	162-0	21-8	156-3	106-6	—	—	—
	Gesamtleistung am 31. August		1540-0	1525-7	1581-1	770-5	4262-7	2892-8	—	—	—
	Bemerkungen		1)	2)	3)	4)	5)	6)			
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Juli		1400-0	1385-6	680-1	—	3901-3	2602-5	3810-0	2281-6	—
	Monatsleistung		—	82-8	10-3	—	104-9	106-7	146-4	20-0	—
	Gesamtleistung am 31. August		1400-0	1468-4	690-4	—	4006-2	2709-2	3956-4	2301-6	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Juli		1158-0	1194-6	495-7	—	2810-3	1802-0	2985-4	1732-0	—
	Monatsleistung		22-0	90-0	32-1	—	185-9	62-0	230-2	133-3	—
	Gesamtleistung am 31. August		1180-0	1284-6	527-8	—	2996-2	1864-0	3215-6	1865-3	—
	In Arbeit am 31. August		32-0	24-0	49-6	—	322-4	171-0	316-0	224-0	—
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	In Arbeit am 31. Juli		86-4	48-0	42-0	—	279-0	136-4	202-8	185-4	—
	Gesamtleistung am 31. Juli		1158-0	1120-6	460-0	—	2705-5	1708-0	2910-8	1702-3	—
	Monatsleistung		6-0	76-0	36-6	—	185-6	61-0	85-4	55-8	—
	Gesamtleistung am 31. August		1164-0	1196-6	496-6	—	2891-1	1769-0	2996-2	1758-1	—
5. Sohlen- gewölbe.	In Arbeit am 31. August		125-5	32-0	26-4	—	124-0	90-0	149-7	110-2	—
	In Arbeit am 31. Juli		131-5	62-2	26-2	—	107-8	86-4	102-4	78-6	—
	Gesamtleistung am 31. Juli		608-0	24-0	154-1	—	250-8	873-5	1610-4	778-0	—
	Monatsleistung		8-0	—	71-5	—	—	25-0	6-0	54-1	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. August		616-0	24-0	225-6	—	250-8	898-5	1616-4	832-1	—
	In Arbeit am 31. August		8-0	—	—	—	—	9-0	21-5	14-3	—
	In Arbeit am 31. Juli		8-0	—	64-2	—	—	26-2	27-5	68-4	—
	Gesamtleistung am 31. Juli		1183-4	698-0	154-5	—	725-2	1392-0	1825-0	1460-5	—
7. Tunnel- röhre vollendet.	Monatsleistung		—	157-0	82-3	—	257-0	109-0	—	74-1	—
	Gesamtleistung am 31. August		1183-4	855-0	236-8	—	982-2	1401-0	1825-0	1534-6	—
	In Arbeit am 31. August		—	28-0	—	—	268-1	—	—	9-4	—
	In Arbeit am 31. Juli		—	36-4	6-6	—	478-3	50-0	—	36-2	—
7. Tunnel- röhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Juli		76-0	—	—	—	135-5	1398-0	1799-0	512-8	—
	Monatsleistung		—	—	—	—	—	—	—	88-2	—
	Gesamtleistung am 31. August		76-0	—	—	—	135-5	1398-0	1799-0	601-0	—

1) Hellgrauer dolomitischer Kalk, fest, gebirgsfeucht. Kein Druck, kein Einbau; wegen Fertigstellung der Dampfmaschine unterbleibt die Bohrung.

2) Kein Druck, kein Einbau; teils pneumatische, teils Handbohrung. Dünngeschichtete, grünlichgraue Werfener Schichten. Wassermenge za. 250 Sek./h am Tunnelausgang.

3) Granitgneis, gebaukt, kompakt, hart, glimmerarm, geklüftet, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (drei Brandt'sche Drehbohrmaschinen auf einem Bohrwagen).

4) Harter Gneis mehr oder weniger zerklüftet, meist trocken. Kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

5) Dunkler Triasdolomit, dann einzelne Kalkklassen, zu Ende des Monats Karbonschiefer; Gasausströmungen. Hier und da leichter Einbau; elektrische Bohrung (System Siemens & Halske).

6) Von Stollenkilometer 2-800 bis 2-834 fester grauer Kalk mit Kalzitadern, dann mit dünnen Kohlschieferlagen; späterhin Quarzsandstein mit Tonschieferlagen. Zu Ende des Monats Kohlen und Tonschiefer. Kein Druck, wenig Druck, Einbau 10 bis 40 m hinter der Brust. Pneumatische Bohrung (System „Ingersoll“).

Offene Stellen.

130. Bei der Stadtgemeinde Mähr.-Ostrau ist im Stadtbauamt die vorübergehende Stelle eines Bahningenieurs, der die Trassierung und die Bauüberwachung einer Kleinbahnstrecke vorzunehmen haben wird, sofort zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der an einer technischen Hochschule zurückgelegten Studien und der Praxis im Eisenbahnbaufache sowie unter Angabe der Gehaltsansprüche bis 8. Oktober l. J. beim Stadtvorstande in Mähr.-Ostrau einzureichen.

131. Bei der Lehrkanzel für darstellende Geometrie und Baukunde an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben kommt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Die Bestellung des betreffenden Assistenten erfolgt für die Dauer von zwei Jahren mit einer jährlichen Bestallung von K 1400, welche im Falle weiterer Verwendung nach zweijähriger Dienstleistung auf K 1600 erhöht wird. Bewerber um diese Stelle haben durch das erste und zweite Staatsprüfungszeugnis die mit Erfolg zurückgelegten Studien der Bau-Ingenieurschule an einer technischen Hochschule nachzuweisen und ihre Gesuche mit dem curriculum vitae bis zum 21. Oktober l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzubringen. Bewerber mit Baupraxis werden bevorzugt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bei der Stadtgemeinde Fulnek (Mähren) kommen die Bauarbeiten für den Zu- und Aufbau der Mädchen-Bürgerschule zur Vergebung. Baupläne, Kostenvoranschläge und Bedingungen liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsichtnahme auf. Angebote sind bis 4. Oktober bei der dortigen Gemeinde einzureichen.

2. Vergebung von Straßenbauarbeiten auf der Munizipalstraße Kunszentmiklós-Szabadka in Km. 58.909–60.17 im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.860.71. Angebote sind bis 5. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespann in Budapest einzureichen. Die Offertbehalte liegen beim k. u. Staatsbauamt in Budapest zur Einsicht auf. Vadium 5%.

3. Anlässlich des Baues einer Mädchen-Volksschule, Wien, XI Braunhubergasse 3, bzw. für die Adaptierungen im alten Schulhause gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 103.031.01; b) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 1995; c) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 2980; d) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 5594.03; e) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 17.606; f) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 11.720.20; g) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5033; h) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 20.796.23; i) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 12.069.97; k) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 3307.60; l) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2747.85; m) Lieferung der Tonwaren im Kostenbetrage von K 7521.39; n) Niederdruckdampfheizung im Kostenbetrage von K 23.000; o) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 4906.10; p) Lieferung der Schulbänke im Kostenbetrage von K 10.192; q) Wasserleitungseinrichtung und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 8583.11; r) Herstellung einer Brunnenpumpenanlage im Kostenbetrage von K 5800 und s) Installation der elektrischen Beleuchtung im Kostenbetrage von K 6858.35. Die Offertverhandlung findet am 5. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle im neuen Wiener Rathause statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Wegen Vergebung des Baues eines staatlichen Schulgebäudes in T. Moravica im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.253.80 findet am 10. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Temesvár eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim genannten Staatsbauamt zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Vergebung von Straßenbauarbeiten auf der Staatsstraße Budapest-Vác-Kassa in Km. 78.414 bis 79.865 im veranschlagten Kostenbetrage von K 42.343.08. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 10. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Balassa-Gyarmat statt, bei welchem auch Plan, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Wien vergibt im Offertwege den Bau eines in der Station Gerichtsberg der Linie St. Pölten-Leobersdorf zu errichtenden Wächterhauses samt Nebengebäude im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 8000. Angebote sind bis 10. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle dieser Direktion einzureichen. Projektpläne, Baubeschreibung und Bedingungen liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion zur Einsicht auf.

7. Die Direktion der k. u. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die beim Baue eines auf der Bahnstation Ungvár zu errichtenden Aufnahmgebäudes erforderlichen Arbeiten und Lieferungen. Angebote sind bis 11. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Bau- und Bahnerhaltungs-Departement der Direktion der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 4000. Pläne,

Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim Hochbau-Departement der k. u. Staatsbahnen und bei der Bau- und Bahnerhaltungs-Sektion in Debrecen zur Einsicht auf.

8. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Stanislaw beabsichtigt die Lieferung nachbenannter, für die Werkstätte in Stanislaw erforderlichen maschinellen Einrichtungen im Offertwege zu vergeben: a) Eine Wagenräderdrehbank; b) drei Leitspindel-Drehbänke; c) eine Revolver-Fasson-Drehbank; d) eine Spezial-Dreh- und Schleifbank; e) eine Stoßmaschine; f) zwei Hobelmaschinen; g) zwei vertikale Ständer-Schnellbohrmaschinen; h) eine freistehende Doppelbohrmaschine; i) eine horizontale Bohr- und Fräsmaschine; k) eine kombinierte Loch- und Schermaschine; l) ein Schleifsteintrog; m) ein Ventilator System Schiele; n) eine Schapingmaschine; o) eine Spezialmaschine für Stehbolzenherzeugung; p) eine Siederohr-Walzenschweißmaschine; q) eine Schieberspiegel-Reguliermaschine; r) eine Richtplatte und s) ein eisernes Schmiedefeuer. Angebote sind bis 11. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie die zur Offertstellung zu verwendenden Offertformulare gegen Einsendung des Portos bezogen werden können.

9. Die Direktion der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft vergibt im Offertwege die Lieferung von 150.000 Stück eichenen Hauptbahn-Querschwellen, 52.000 Stück eichenen Sekundärbahn-Querschwellen und 7745 Stück eichenen Weichenschwellen diverser Dimensionen. Die Lieferung hat gemäß den diesbezüglichen Offertbedingungen zu erfolgen, welche bei der Direktion (Materialwesen) in Wien, I Schwarzenbergplatz 3, eingesehen und bezogen werden können. Angebote sind bis 12. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft einzubringen.

10. Wegen Vergebung der Installation und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Almendralejo (Provinz Badajoz) findet am 14. Oktober l. J. eine Offertverhandlung statt. Angebote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Almendralejo zu richten, bei welchem die bezüglichen Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

11. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen vergibt im Offertwege die im Jahre 1904/1905 zur Durchführung bewilligten Verbaubarbeiten am Luschkenbache in Klein-Priesen. Der auf Grund des Detailprojektes berechnete Kostenanschlag für diese Teilstrecke bezieht sich mit rund K 71.900 nebst Hebung von Steinen, welche separat vergütet werden. Die im Sinne der Baubedingnisse verfaßten Offerte sind bis 14. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der genannten Landeskommission in Prag, III Ziegelgasse 4, einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 71.900. Näheres im Anzeigenblatte.

12. Das k. k. Silber- und Bleihauptwerk in Příbram vergibt im Offertwege die Lieferung von Baumaterialien, u. zw. za. 600 Tonnen zu 2 q Zement, 3000 q hydraulischen Kalk, 200 q Baukalk, 10.000 Stück feuerfeste Ziegel für Kesselfeuerungen, 100 q feuerfesten Mörtel. Angebote sind bis 15. Oktober l. J. bei der k. k. Bergdirektion in Příbram einzureichen, bei welcher auch weitere Auskünfte erteilt werden.

13. Das k. u. Maschinen- und Bauamt in Nagybánya schreibt wegen Vergebung der Herstellung einer 240 m langen Spitalswasserleitung für den 15. Oktober und des Baues einer Turbine samt Generator-Dynamomaschine für die Felsöbányai Theresiengrube für den 31. Oktober l. J. je eine Offertverhandlung aus. Nähere Auskünfte erteilt das genannte Amt. Vadium 5%.

14. Anlässlich des Baues eines Turmes bei der ev.-ref. Kirche in Torda gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 26.821; b) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 16.626; c) Zimmermanns- und Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 4618; d) Tischler- und sonstige Arbeiten im Kostenbetrage von K 1935. Angebote sind bis 16. Oktober l. J., vormittags 9 Uhr, beim Senate der ev.-ref. Kirchengemeinde in Torda einzureichen. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim dortigen Seelsorger zur Einsicht auf. Vadium K 2500.

15. Die Erweiterung der bestehenden elektrischen Anlage am Bahnhofe Salzburg gelangt im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind, und zwar getrennt a) für den maschinellen Teil und b) für den elektrischen Teil, bis 23. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Innsbruck einzureichen. Die näheren Bedingungen für die gegenständliche Lieferungsbeschreibung sowie die auf letztere Bezug habenden allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen sind bei der genannten Staatsbahn-Direktion erhältlich, bzw. können gegen Einsendung des Portos von dort bezogen werden.

16. Vergebung der Gebäudeerweiterung sowie des Baues einer Turnhalle und eines Krankenpavillons bei der staatlichen höheren Mädchenschule in Sopron im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 47.645.43. Angebote sind bis 24. Oktober l. J., nachmittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei den Architekten Sigmund Herczegh & Alexander Baumgarten (Budapest, VIII Köztetmető-ut 4) eingesehen werden.